MISTER KIT

Elettronica 2000

ELETTRONICA APPLICATA, SCIENZE E TECNICA

N. 9 - GENNAIO 1980 - L. 1.500

Sped. in abb. post. gruppo III

TX 10 WATT FM

TRASMETTITORE

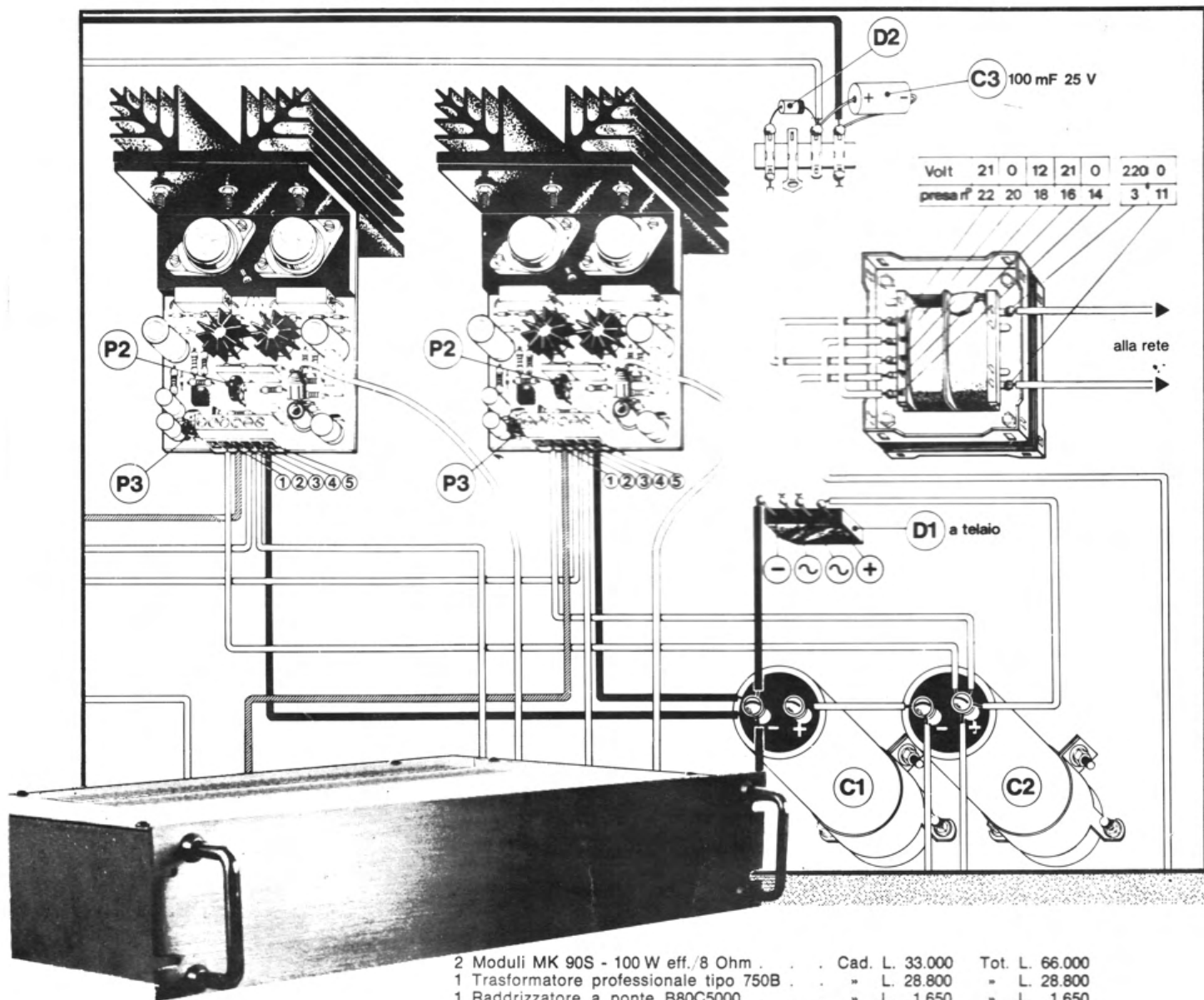
ELEKTRONROCK

MAGIC SOUND

sei capace
di "leggere" questo disegno

Si? Allora puoi costruire con successo un amplificatore stereo da 100+100 W eff.

con meno di 143.000 Lire

Il prezzo è contenuto perché il montaggio lo fai in casa, nel tempo libero. Il funzionamento è assicurato. Te lo dice una casa che ha anni di esperienza in questo campo e collauda seriamente tutti i suoi prodotti.

2 Moduli MK 90S - 100 W eff./8 Ohm	Cad. L. 33.000	Tot. L. 66.000
1 Trasformatore professionale tipo 750B	» L. 28.800	» L. 28.800
1 Raddrizzatore a ponte B80C5000	» L. 1.650	» L. 1.650
2 Cond. elettr. professionali a lunga vita 6800uF. 50 V	» L. 3.500	» L. 7.000
2 Radiatori anodizzati neri KS88/100E	» L. 2.400	» L. 4.800
1 Contenitore professionale Black Orange 3 - con pannello anodizzato nero (vedi figura)	» L. 29.900	» L. 29.900
Minuterie varie (fusibili - prese - cavetti - interruttori)	» L. 4.800	» L. 4.800

TOTALE L. 142.950

GVH GIANNI VECCHIETTI - Casella Postale 3136 - 40131 Bologna - Spedizioni in contrassegno in tutta Italia.

MK PERIODICI snc

Direzione
Antonio Soccol

Elettronica 2000 MISTER KIT

Direzione editoriale
Massimo Tragara

Direttore
Franco Tagliabue

Supervisione Tecnica
Arsenio Spadoni

Redattore Capo
Silvia Maier

Grafica
Oreste Scacchi

Foto
Studio Rabbit

Collaborano a Elettronica 2000
Arnaldo Berardi, Alessandro Borghi, Fulvio Caltani, Enrico Cappelletti, Francesco Cassani, Marina Cecchini, Tina Cerri, Beniamino Coldani, Aldo Del Favero, Lucia De Maria, Andrea Lettieri, Maurizio Marchetta, Francesco Musso, Alessandro Petrò, Carmen Piccoli, Sandro Reis, Giuseppe Tosini.

Direzione, Redazione, Amministrazione, Pubblicità
MK Periodici snc
Via Goldoni, 84 - 20129 Milano
Tel. (02) 7381083

Stampa
« Arti Grafiche La Cittadella »
27037 Pieve del Cairo (PV)

Distribuzione
SO.DI.P. Angelo Patuzzi srl
Via Zuretti 25, Milano

Direzione, Amministrazione, Abbonamenti, Redazione: Elettronica 2000, via Goldoni, 84, 20129 Milano. Telefono (02) 7381083. Una copia di Elettronica 2000 costa Lire 1.500. Arretrati Lire 1.700. Abbonamento per 12 fascicoli Lire 11.900, estero 20 S. Tipi e veline, selezioni colore e fotolito: « Arti Grafiche La Cittadella », Pieve del Cairo (PV). Distribuzione: SO.DI.P. Angelo Patuzzi srl, via Zuretti 25, Milano. Elettronica 2000 è un periodico mensile registrato presso il Tribunale di Milano con il n. 143/79 il giorno 31-3-79. Pubblicità inferiore al 70%. Direttore responsabile Arsenio Spadoni.

SOMMARIO

12 RADIO RACK '80 I FANTASTICI 10 W

26 MAGIC SINTONIZZATORE PSICOFONIC

32 ALIMENTATORE 0-20 VOLT CONTINUI

35 LA GALCOLATRICE DA COMPETIZIONE

38 COME FUNZIONA: L'OSCILLOSCOPIO

44 LUCI, OMBRE, NUOVO PENTAGRAMMA

54 PREAMPLI, PIU' FORTE SUL VIDEO

65 AMPLIFICATORE D'ANTENNA IN AUTO

Rubriche: 42, Taccuino. 61, Scienza e vita. 63, Mercato. 69, Professional. 71, Consulenza tecnica. 73, Mercatino.

FOTO COPERTINA: Electronic Apocalisse.

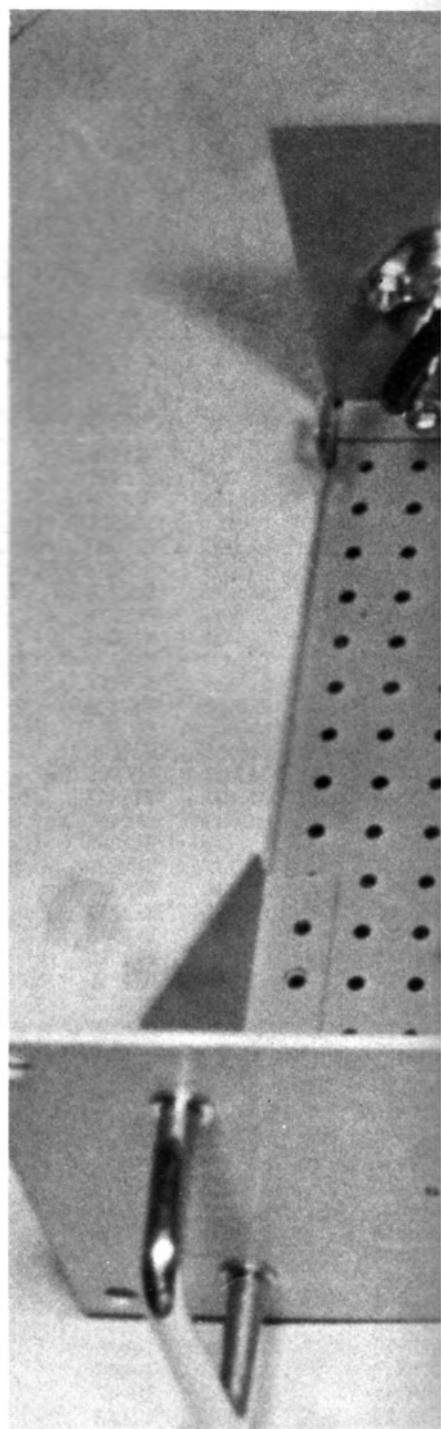
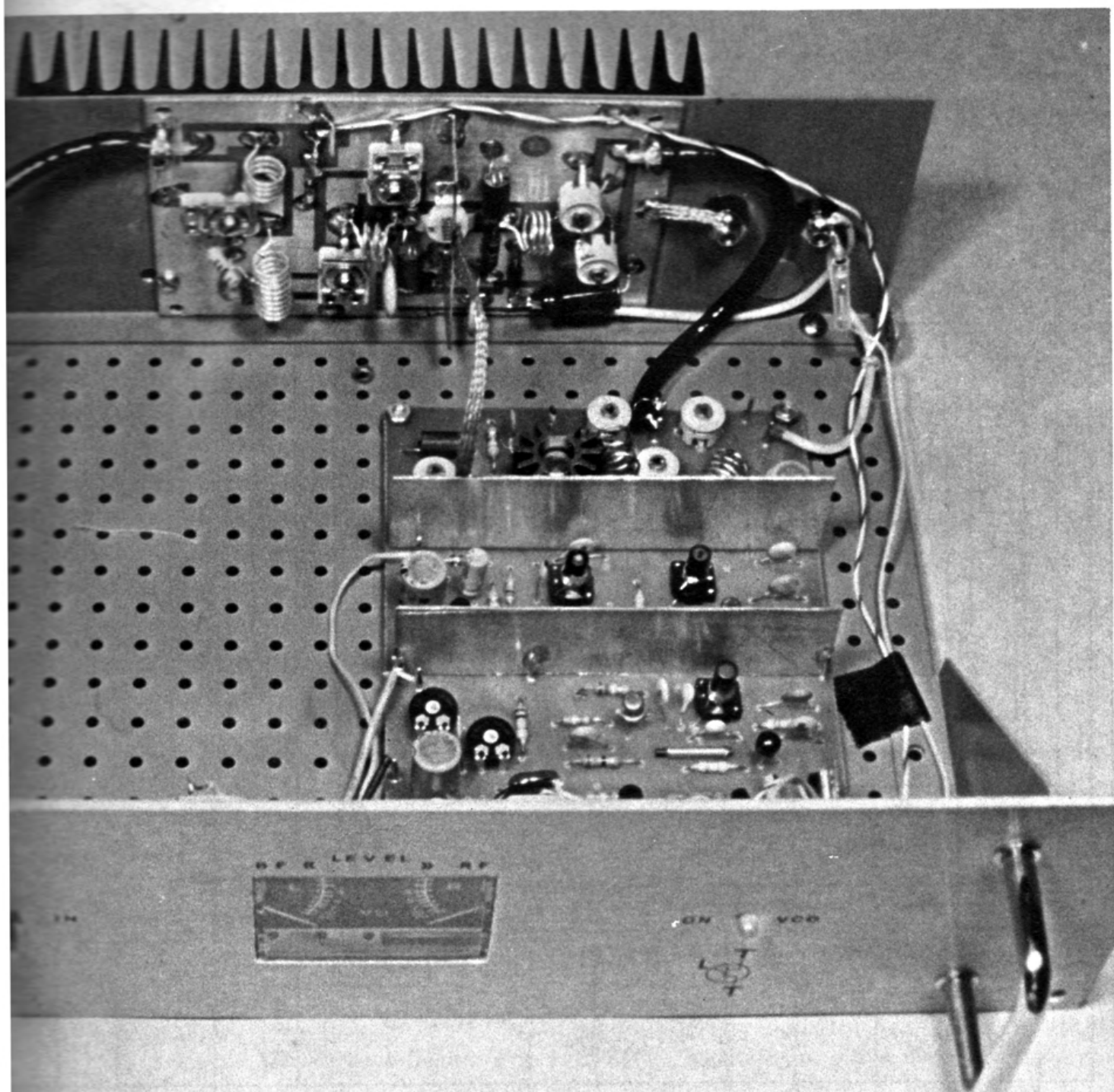
Gli inserzionisti di questo numero sono: Beta Elettronica, CTE, Far da sé, Ganzerli, GBC italiana, IST, NACEI, Nuova Fotografia, Quad elettronica, Scuola Radio Elettra, Sound Elettronica, Sesto Continente, Superduo, Vecchietti.

Radio Rack '80 10 W fantastici

di ARTURO LENARDUZZI

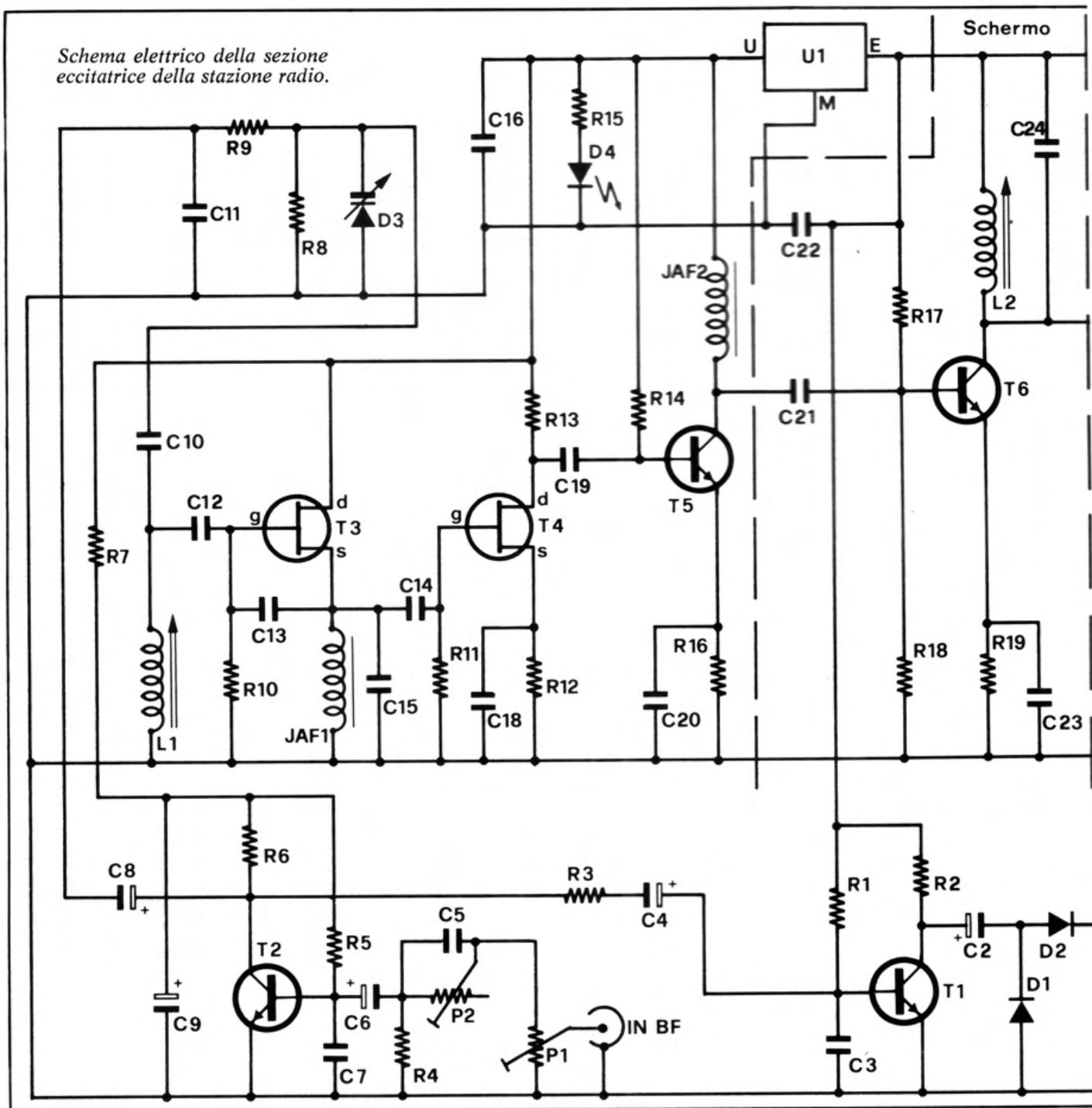
Un altro trasmettitore? Eh sì, la febbre di trasmettere ci ha travolti più di quella del sabato sera. Di radio libere ce n'è un'infinità ma l'indice di gradimento sale vorticosamente, tutti ne vogliono una, tutti vogliono aumentare la potenza e la distanza, naturalmente senza spendere un patrimonio. Fosse anche solo per avvertire la moglie di buttare la pasta o per dare la buona notte alla ragazza del cuore, un po' perchè il telefono costa sempre di più, un po' perchè comunicare con la radio è meno convenzionale e senza dubbio più *à la page*. Così eccolo qui il trasmettitore dei vostri sogni, potente ed economico, l'ultimo grido in fatto di radio libere.

La sua emissione è di tipo monofonico e la potenza effettiva in antenna è di 10 watt, sufficiente per « coprire » una città di 50-100 mila abitanti. Il circuito elettrico è del tipo ad oscillatore libero ma, a differenza di altri trasmettitori di questo tipo, la stabilità è ottima come si può vedere nella tabella delle caratteristiche tecniche dove sono riportati i parametri più significativi. Data la complessità del circuito e l'elevata frequenza dei segnali presenti, la realizzazione di questo trasmettitore non è certamente alla portata di tutti gli sperimentatori; per portare a termine con successo la sua costruzione è indispensabile avere una discreta esperienza nel campo dei montaggi di alta frequenza, nonchè disporre almeno di un frequenzimetr e di un oscilloscopio. Per questo abbiamo fatto montare una decina di apparati che sono disponibili presso la nostra redazione. In questo modo quanti non dispongono della strumentazione necessaria, o ritengono di non essere all'altezza della costruzione, potranno acquistare già montato e utilizzare nel migliore dei modi questo trasmettitore. Per aumentare le sue pre-

stazioni abbiamo allo studio un amplificatore lineare in grado di fornire una potenza di uscita di 50 watt, ed un encoder per consentire l'emissione in stereofonia, i cui progetti verranno pubblicati nei prossimi mesi.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

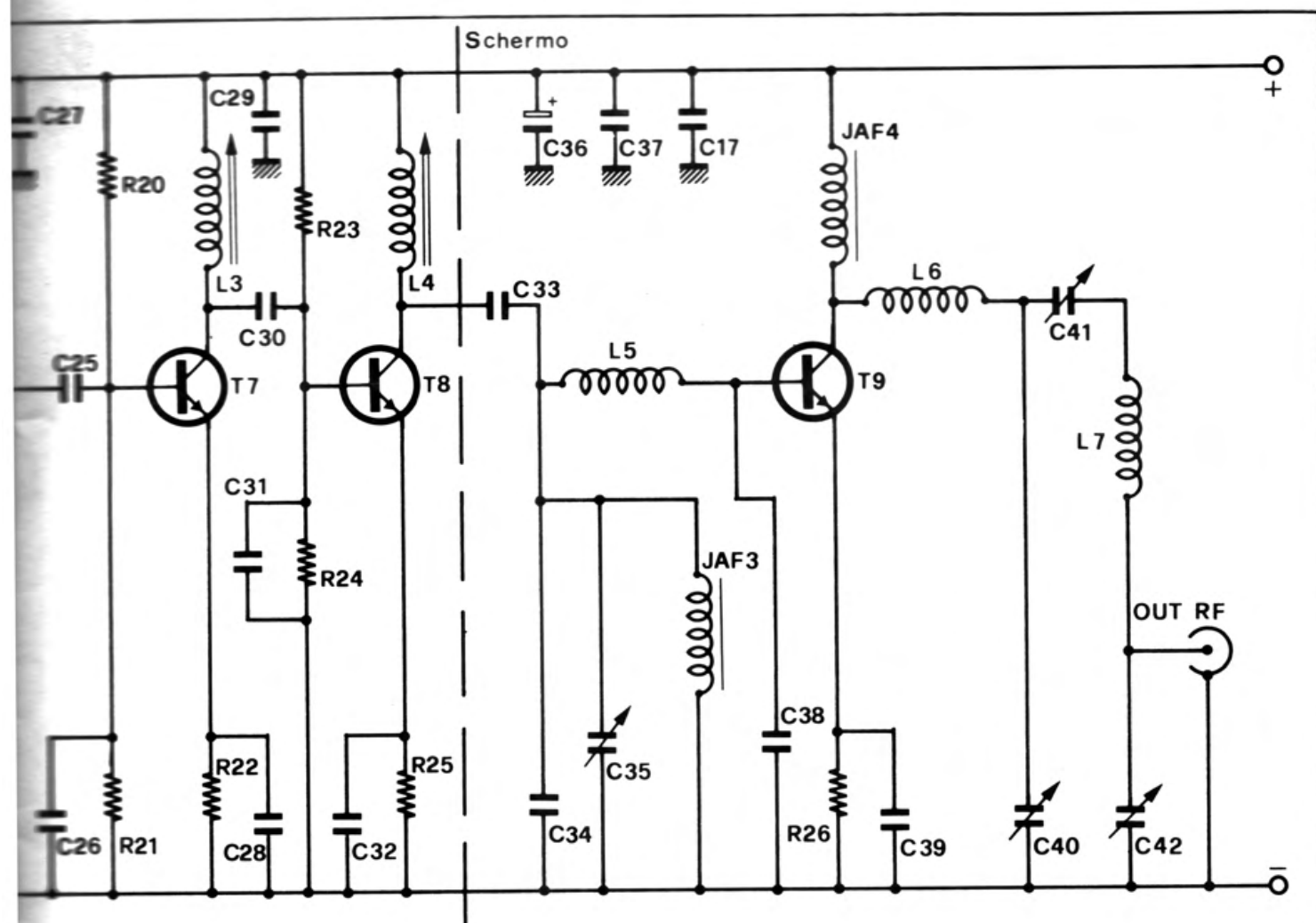
L'apparecchio, che impiega dieci transistor ed un circuito integrato, presenta una potenza di uscita di 10 watt effettivi su un carico nominale di 50 ohm. In tabella sono riportate le principali caratteristiche tecniche del trasmettitore: come si vede, pur con un circuito relativamente semplice e soprattutto molto economico, siamo riusciti ad ottenere prestazioni di tutto rispetto. A questi risultati si è giunti dopo ripetute modifiche al circuito, prove e collaudi, basti pensare che il primo prototipo venne presentato al SIM di Milano, ben cinque mesi fa.

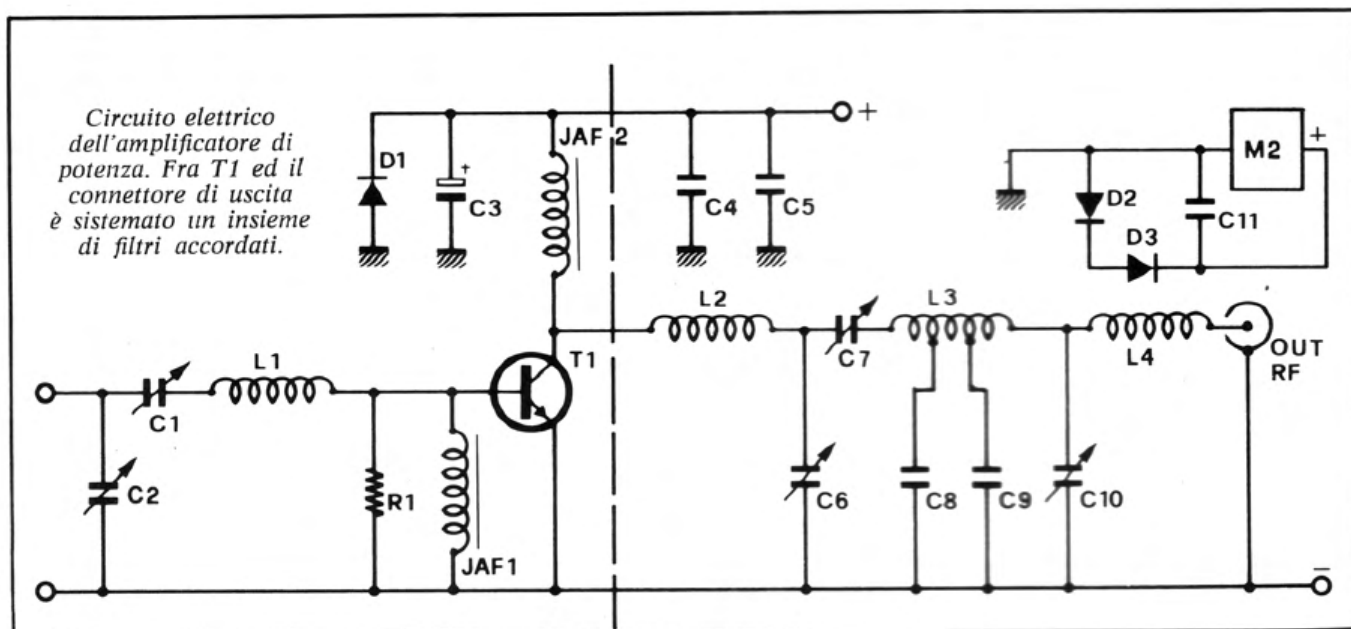
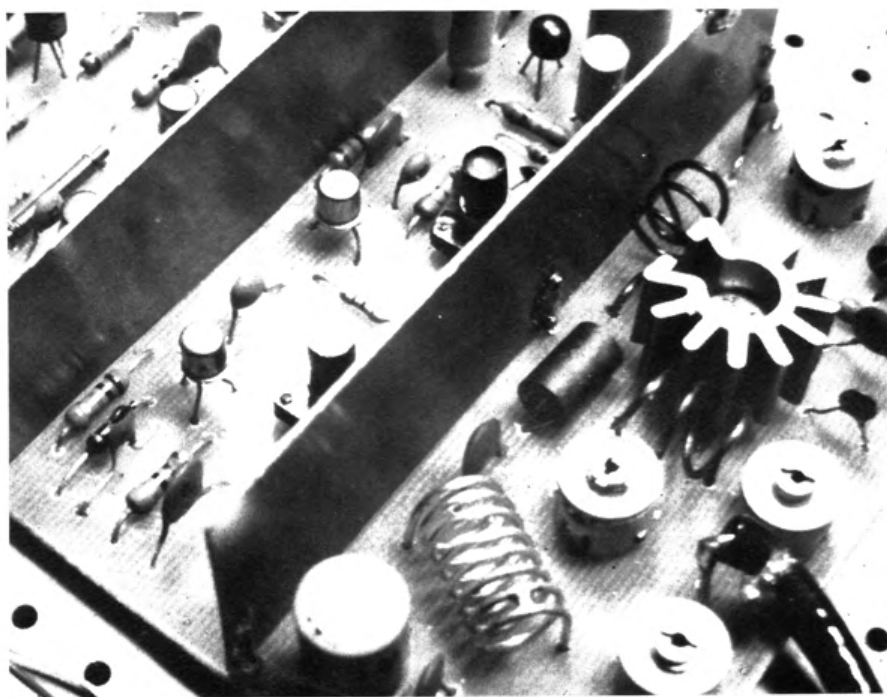
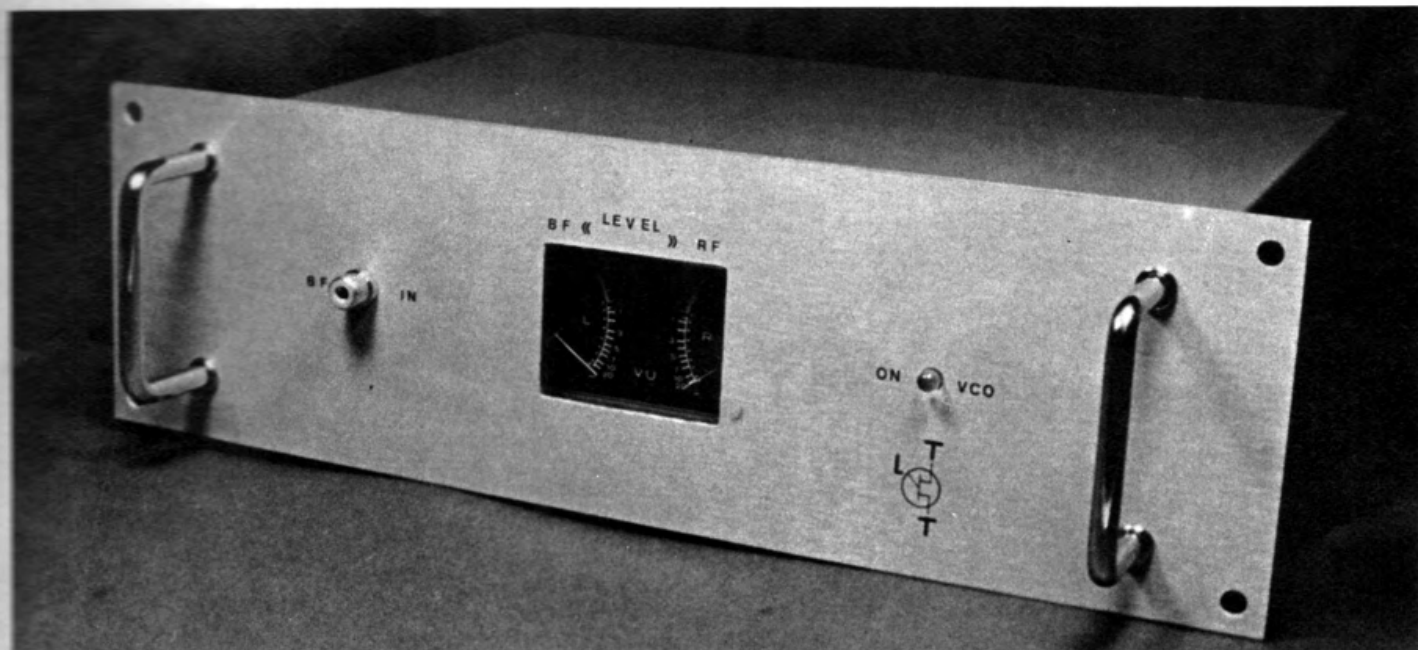
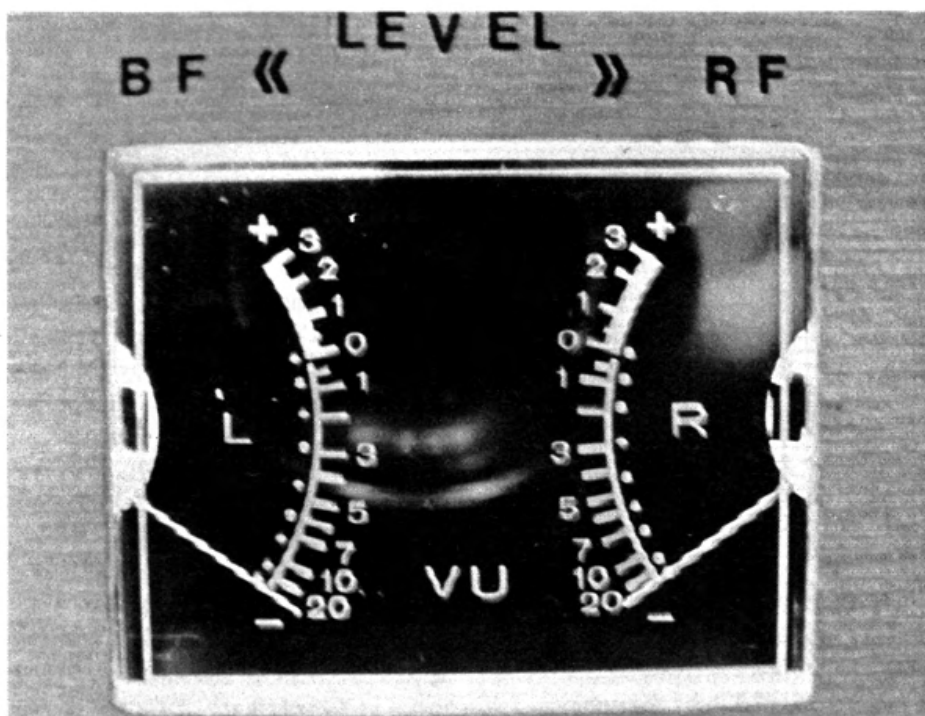
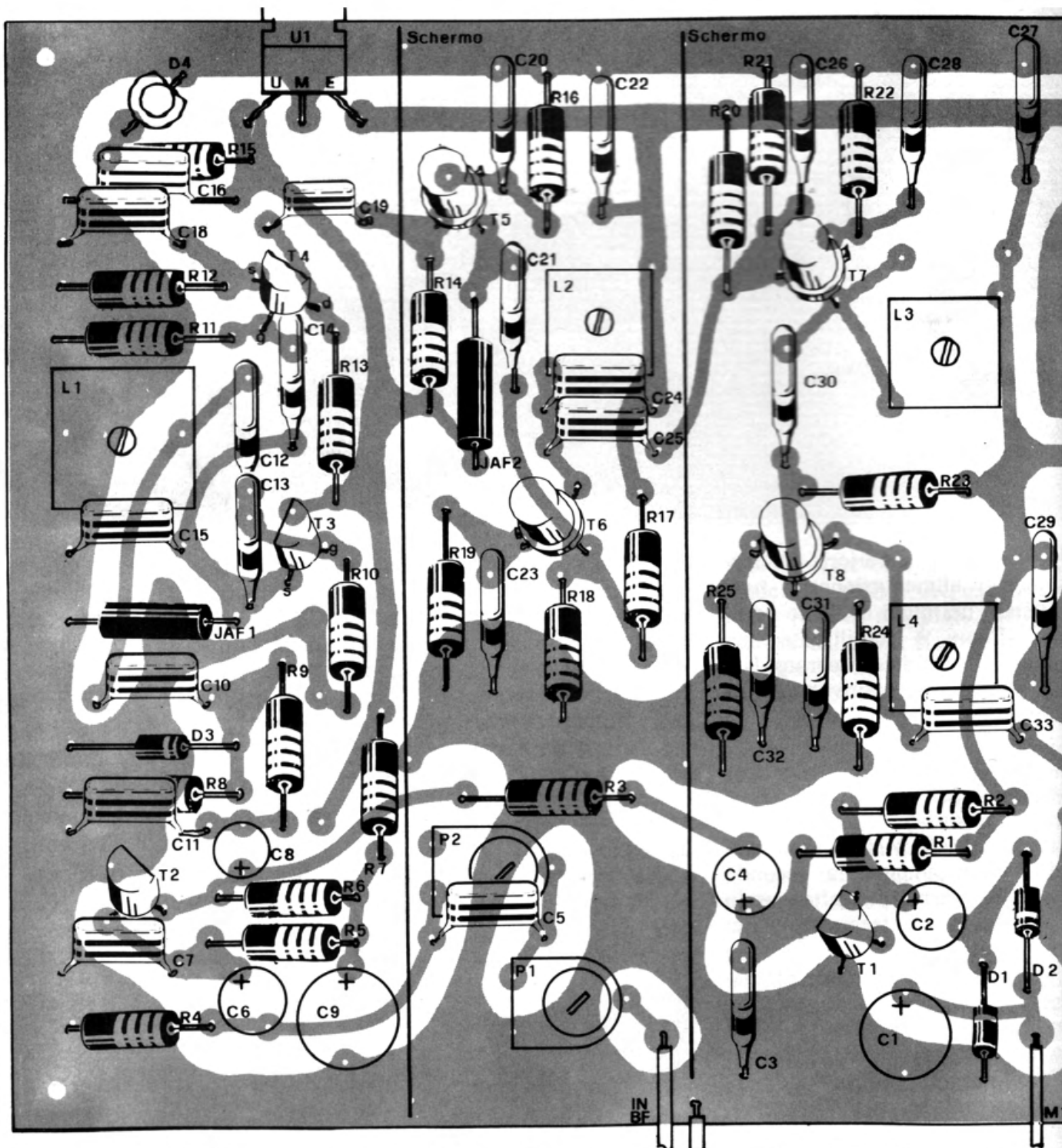
I componenti sono cablati su due basette separate: sulla prima è montato il circuito dell'eccitatore che provvede a generare il segnale modulato la cui potenza d'uscita risulta di 1 watt; sulla seconda è montato lo stadio di potenza che amplifica di 10 dB il segnale proveniente dall'eccitatore. Il circuito dell'eccitatore comprende uno stadio di bassa frequenza (T2) che amplifica il segnale BF d'ingresso (è prevista la possibilità di regolare la deenfasi e il livello), uno stadio

Schema elettrico della sezione eccitatrice della stazione radio.

pilota (T1) per lo strumento che indica il livello della BF, un oscillatore a FET modulato mediante varicap (T3), uno stadio separatore (T4 e T5), due stadi moltiplicatori (T6 e T7), un prefinale)T8) ed infine un transistor finale (T9). Il circuito dell'amplificatore di potenza utilizza un solo transistor, del tipo 2N5590, che garantisce il guadagno in potenza di 10 dB necessario per ottenere una potenza di uscita di 10 watt con potenza d'ingresso di 1 watt. Sulla basetta dello stadio di potenza è montato anche un circuito per la misura della potenza RF di uscita, circuito che fa capo allo strumento M2.

L'ECCITATORE

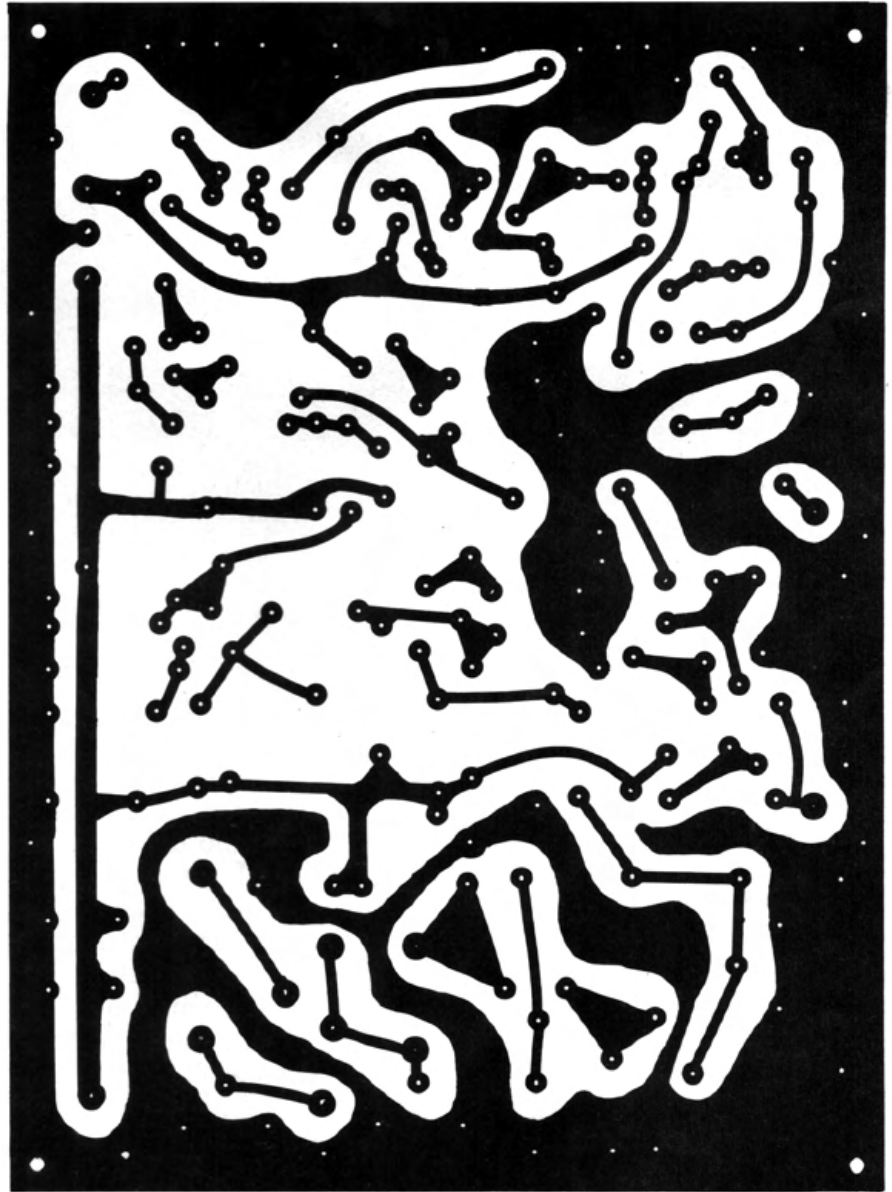
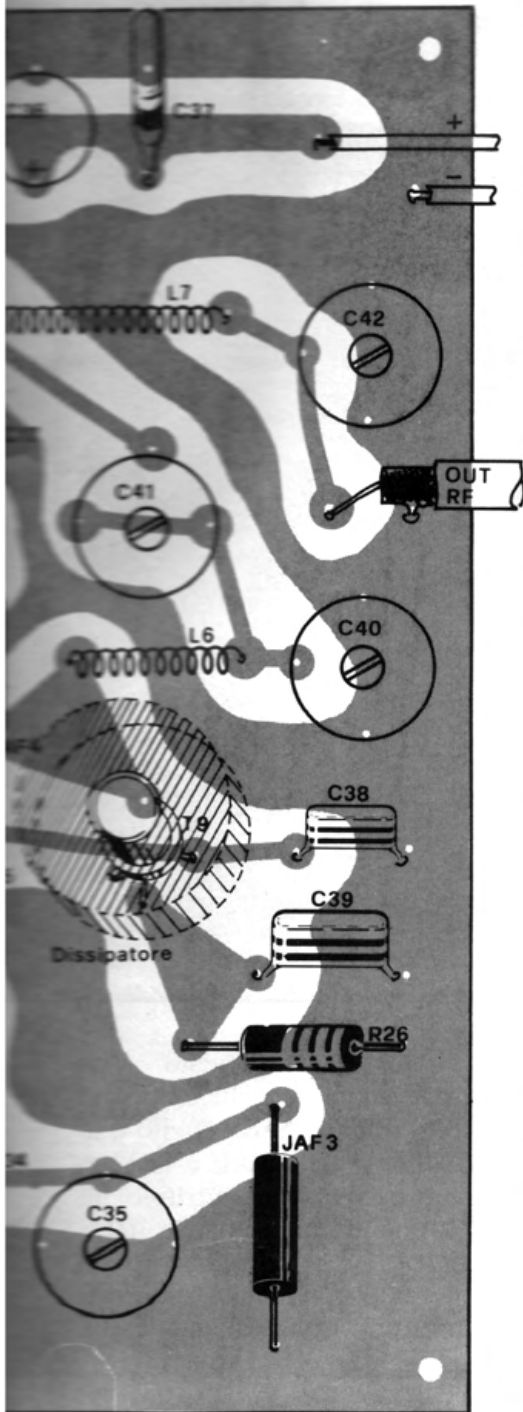
Il circuito dell'eccitatore non è altro che un trasmettitore FM completo in grado di generare un segnale modulato della potenza di 1 watt. Utilizza sette transistor nello stadio di alta frequenza e due in quello di bassa, nonchè un circuito integrato regolatore di tensione montato lungo la linea di alimentazione. Il segnale di modulazione proveniente da un mixer o direttamente da un riproduttore (giradischi o registratore), deve essere applicato all'ingresso di bassa frequenza. Il livello nominale d'ingresso è di 10 mV; con un segnale di tale ampiezza la deviazione di frequenza del segnale RF emesso dal trasmettito-

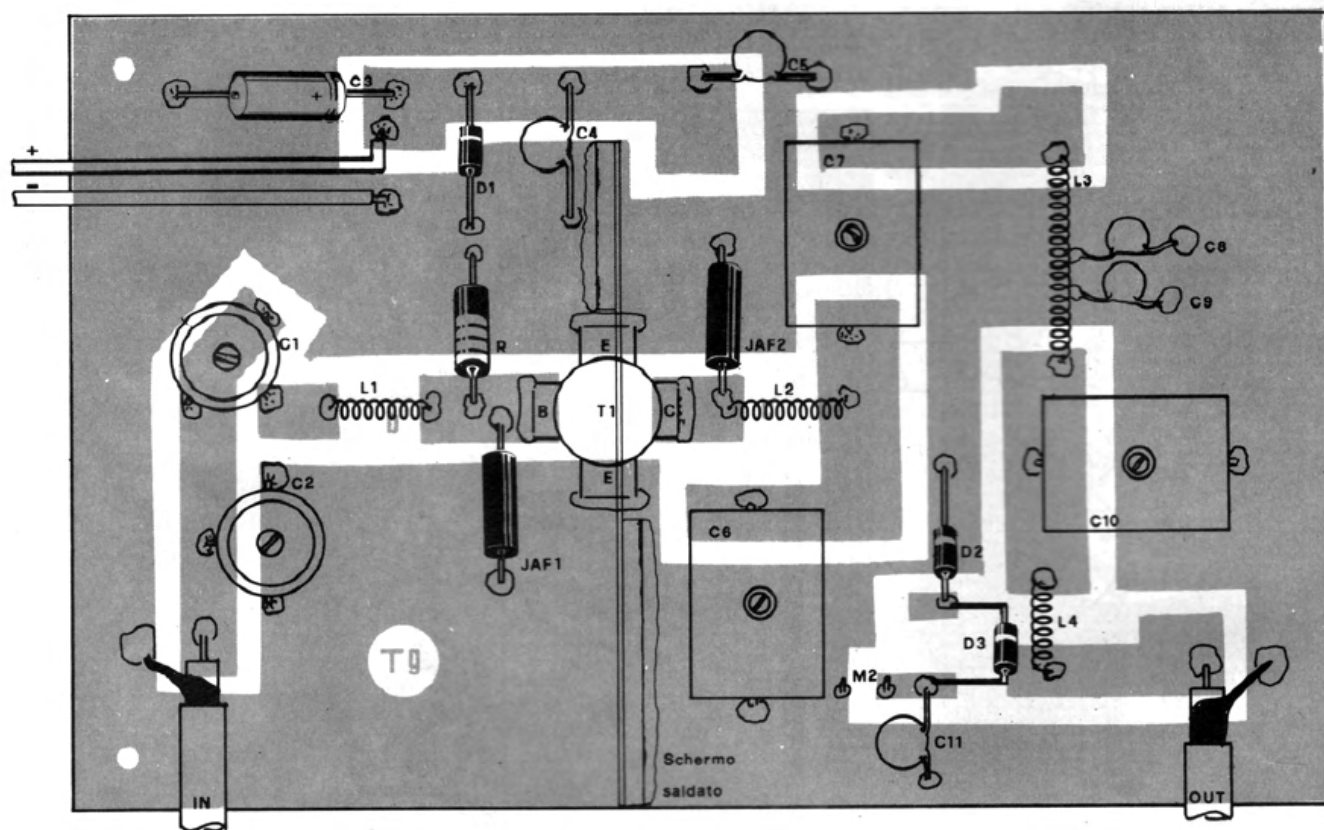
re risulta esattamente di ± 75 KHz, l'indicazione dello strumento M1 è 0 dB. Abbiamo tuttavia previsto la possibilità di applicare all'ingresso del trasmettitore un segnale di bassa frequenza di ampiezza maggiore; ai capi della presa d'ingresso è presente il trimmer P1 mediante il quale è possibile ridurre la sensibilità d'ingresso sino a 500 mV. Mediante il trimmer P2 è invece possibile regolare la deenfasi introdotta dal trasmettitore.

Apriamo a questo punto una breve parentesi per ricordare che, al fine di ridurre il rumore di fondo, nelle trasmsisioni radiofoniche in modulazione di frequenza la banda passante del segnale di bassa frequenza viene alterata sia in trasmissione che in ricezione. Ovviamente in fase di ricezione il segnale subisce una manipolazione di segno opposto in modo che la banda passante risulti perfettamente lineare. Il trimmer P2 consente appunto di regolare la deenfasi introdotta dal trasmettitore la quale, secondo le norme europee, deve essere pari a 50 µS. La regolazione con gli strumenti di questo parametro è troppo laboriosa per cui è preferibile confrontare « ad orecchio » l'emissione del trasmettitore con quella di una buona stazione commerciale, regolando P2 sino ad ottenere un segnale quanto più possibile simile. Il segnale di bassa frequenza giun-

Circuito elettrico dell'amplificatore di potenza. Fra T1 ed il connettore di uscita è sistemato un insieme di filtri accordati.

ge quindi allo stadio che fa capo al transistor T2, il quale è montato nella classica configurazione ad emettitore comune, che garantisce un buon guadagno in tensione. Il segnale amplificato presente sul collettore di T2 viene inviato alla sezione di RF ed al circuito per la misura del livello del segnale d'ingresso; quello che giunge allo stadio del VU-meter viene ulteriormente amplificato dal transistor T1 e quindi raddrizzato ed applicato dal transistor T1 e quindi raddrizzato ed applicato ai capi dello strumento di misura, una sezione di un VUmeter stereo (l'altra sezione viene utilizzata per misurare la potenza di uscita RF). Il segnale di bassa frequenza applicato giunge anche allo stadio di alta frequenza e precisamente al circuito di cui fa parte il diodo varicap D3 che è montato in parallelo alla bobina oscillatrice L1, pertanto la sua capacità influisce sulla frequenza di oscillazione. Essendo la capacità del varicap in parte dipendente dalla tensione di BF presente ai suoi capi, ne consegue che il segnale di uscita dell'oscillatore base risulta modulato in frequenza dalla BF. Il circuito dell'oscillatore base fa capo al transistor T3, un FET del tipo 2N3819. Le soluzioni circuitali adottate per questo stadio garantiscono un'ottima stabilità in frequenza, caratteristica questa importantissima per un oscillatore base. Lo slittamento in frequenza, dopo un'ora di funzionamento, non supera i 100 Hz/ora. Questo stadio oscilla ad una frequenza compresa tra 21 e 28 MHz circa; la frequenza di oscillazione può essere regolata ruotando il nucleo della bobina L1. Successivamente la frequenza d'uscita dell'oscillatore viene moltiplicata per quattro in modo da ottenere all'uscita dell'eccitatore un segnale di frequenza compresa tra 85 e 110 MHz. Il circuito composto dai transistor T4 e T5 ha il compito di disaccoppiare lo stadio oscillatore dai circuiti moltiplicatori di frequenza. L'elevata impedenza d'ingresso di questo stadio è garantita dalla presenza del transistor T4, un FET del tipo 2N3819. La banda passante è lineare: ciò significa che oltre ad amplificare il segnale a 24 MHz prodotto dall'oscillatore base, lo stadio amplifica anche

le armoniche superiori. La tensione di alimentazione di tutti gli stadi dei quali ci siamo occupati finora è stabilizzata mediante il circuito integrato U1, un regolatore positivo da 8V 100 mA. Il diodo Led D4 indica il perfetto funzionamento di questo integrato. Lo stadio successivo è un semplicissimo circuito accordato sulla seconda armonica (48 MHz). Esso amplifica unicamente la seconda frequenza armonica attenuando notevolmente la frequenza base. Il circuito accordato è formato dalla bobina L2 e dal condensatore C24 collegato in parallelo. Lo stadio successivo è simile al precedente; anche questo circuito amplifica la seconda armonica del segnale d'ingresso. Esso è in pratica accordato sulla frequenza di 96 MHz. Il circuito accordato è composto dalla bobina L3 e dalla capacità presente tra il collettore di T7 e massa. Per evitare fenomeni parassiti tra gli stadi, abbiamo previsto dei condensatori tra la linea di alimentazione e massa e degli schermi metallici collegati elettricamente a massa. Questi accorgimenti rivestono un'importanza fondamentale ai fini di un perfetto funzionamento del trasmettitore. Sul collettore di T7 è presente un segnale FM modulato della potenza di circa 10 mV; per ottenere la potenza prevista in uscita è necessario amplificare di almeni cento volte tale segnale. Questo compito è affidato ai transistor T8 e T9, entrambi montati nella configurazione ad emettitore comune. Il transistor T8, del tipo 2N3227, funge da pre-pilota elevando la potenza del segnale RF a circa 100 mW. Dal collettore il segnale giunge sulla base di T9 tramite un doppio filtro necessario per ottenere il migliore accoppiamento tra questi due stadi. Il transistor T9 è un elemento di media potenza del tipo 2N4427 in grado di fornire una potenza massima di 2 watt. Nel triplo filtro di uscita formato dalle bobine L6 e L7 e dai compensatori C40, C41 e C42 garantisce un'elevata attenuazione delle frequenze spurie. La tensione di alimentazione nominale di questo stadio è di 12,5 volt, tuttavia il circuito funziona con tensioni comprese tra 10 e 14 volt. L'assorbimento alla tensione nominale è di circa 200 mA.

COMPONENTI

R1 = 820 Kohm
R2 = 1 Kohm
R3 = 10 Kohm
R4 = 10 Kohm
R5 = 820 Kohm
R6 = 1 Kohm
R7 = 220 Ohm
R8 = 56 Kohm
R9 = 100 Kohm
R10 = 270 Kohm
R11 = 470 Kohm
R12 = 390 ohm
R13 = 1 Kohm
R14 = 470 Kohm
R15 = 680 ohm
R16 = 390 ohm
R17 = 180 Kohm
R18 = 15 Kohm
R19 = 82 ohm
R20 = 100 Kohm
R21 = 10 Kohm
R22 = 22 ohm
R23 = 33 Kohm
R24 = 3,3 Kohm
R25 = 15 ohm
R26 = 3,3 ohm 1 watt
Tutte le resistenze, salvo diversa indicazione sono da ½ W al 10%.
C1 = 100 µF 16 Vl
C2 = 10 µF 16 Vl
C3 = 1.000 pF ceramico
C4 = 1 µF 16 Vl
C5 = 4.700 pF ceramico
C6 = 10 µF 16 Vl
C7 = 1.000 pF ceramico
C8 = 10 µF 16 Vl
C9 = 220 µF 16 Vl
C10 = 47 pF NPO
C11 = 1.000 pF
C12 = 100 pF NPO
C13 = 27 pF NPO
C14 = 1,8 pF NPO

il montaggio

A sinistra, il piano generale per la disposizione dei componenti dell'eccitatore. Sotto, in dimensioni reali, il master per realizzare il circuito stampato: usate senz'altro vetronite per alta frequenza.

C15 = 27 pF NPO
C16 = 10 KpF ceramico
C17 = 100 KpF ceramico
C18 = 10 KpF ceramico
C19 = 18 pF ceramico
C20 = 10 KpF ceramico
C21 = 22 pF ceramico
C22 = 10 KpF ceramico
C23 = 10 KpF ceramico
C24 = 22 pF ceramico
C25 = 18 pF ceramico
C26 = 10 pF cramico
C27 = 10 KpF ceramico
C28 = 10 KpF ceramico
C29 = 10 KpF ceramico
C30 = 18 pF ceramico
C31 = 22 pF ceramico
C32 = 10 KpF ceramico
C33 = 10 pF ceramico
C34 = 18 pF ceramico
C35 = 10/40 pF comp.
C36 = 100 μF 16 Vl
C37 = 10 KpF ceramico
C38 = 10 pF ceramico
C39 = 10 KpF ceramico
C40 = 10/40 pF comp.
C41 = 10/40 pF comp.
C42 = 10/40 pF comp.
T1 = BC208B
T2 = BC208B
T3 = 2N3819
T4 = 2N3819
T5 = BC208B
T6 = 2N3227 o 2N914
T7 = 2N3227 o 2N914
T8 = 2N3227 o 2N914
T9 = 2N4427
U1 = Reg. 8 V - 100 mA
D1 = 1N914
D2 = 1N914
D3 = BA102
D4 = Led rosso
P1 = 100 Kohm trimmer
P2 = 100 Kohm trimmer
M1 = Strumento 200 μA

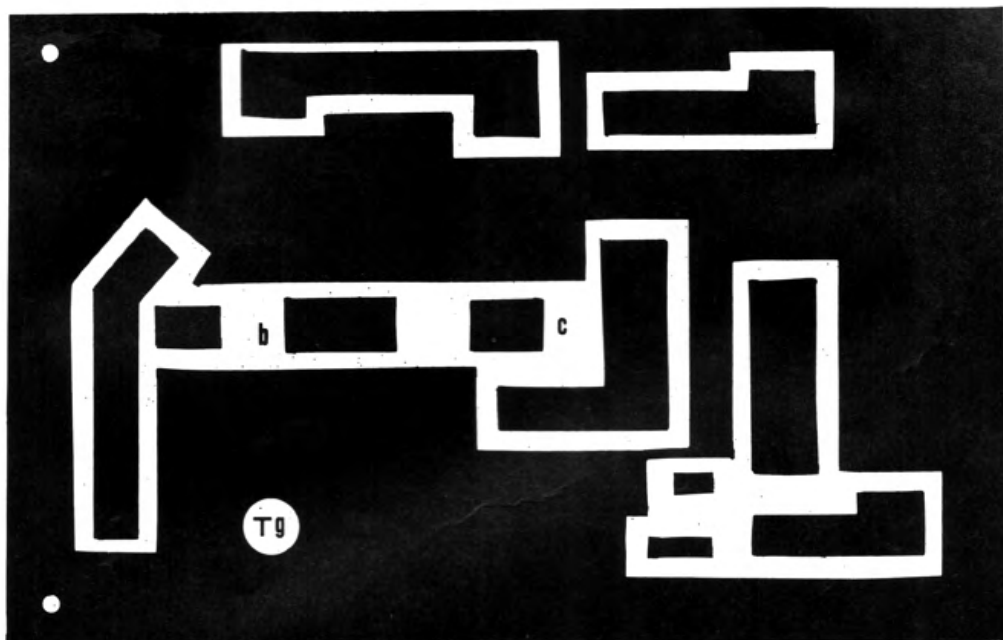
LA SEZIONE DI POTENZA

LA SEZIONE DI POTENZA

Per ottenere la potenza d'uscita di 10 watt il segnale proveniente dal circuito dell'eccitatore deve essere amplificato di circa dieci volte. Tale compito è affidato alla sezione di potenza la quale utilizza un solo transistor, un comune e poco costoso 2N5590 montato nella classica configurazione ad emettitore comune, in grado di fornire una potenza nominale di 10 watt. Durante le prove però abbiamo constatato che la potenza erogata da questo elemento può raggiungere i 15-20 watt. Per ottenere da questo stadio una potenza maggiore è sufficiente aumentare la tensione di alimentazione (non si deve però superare la tensione di 15 volt). Ma ritorniamo al circuito. I compensatori C1 e C2 e la bobina L1 consentono di ottenere un perfetto accoppiamento tra l'eccitatore e lo stadio di potenza. I condensatori C3, C4 e C5 hanno lo scopo di evitare dispersioni di radiofrequenza lungo la linea di alimentazione, mentre il diodo D1 protegge il circuito nei confronti di un'eventuale inversione della polarità della tensione di alimentazione. Anche in questo caso abbiamo previsto uno schermo metallico che divide il circuito d'ingresso da quello d'uscita. Tra il collettore e l'antenna è previsto un quadruplo filtro L-C che consente di ottenere un ottimo accoppiamento tra l'antenna e il transistor finale e, soprattutto, una notevole ridu-

PER LE BOBINE E LE INDUTTANZE

ECCITATORE

L1 = 19 spire accostate avvolte attorno ad un supporto del diametro di 6 mm munito di nucleo in ferrite. Diametro filo smaltato 0,25 mm. La bobina deve essere munita di schermo.
L2 = 6½ spire accostate avvolte attorno ad un supporto del diametro di 6 mm munito di nucleo in ferrite. Diametro filo smaltato 0,40 mm.
L3 = 4½ spire accostate avvolte attorno ad un supporto del diametro di 6 mm munito di nucleo in ferrite. Diametro filo smaltato 0,40 mm.
L4 = L3
L5 = 3 spire spaziate avvolte in aria. Diametro interno avvolgimento 8 mm, diametro filo smaltato 1 mm.
L6 = L5

Nei disegni le indicazioni per la sistemazione dei componenti sul circuito stampato. Per il materiale, rispettate assolutamente le indicazioni dell'elenco componenti. Il rendimento dello stadio di potenza è strettamente legato alla bontà delle connessioni elettriche ed alla possibilità di raffreddamento del transistor T1. Nel nostro caso il dissipatore termico è saldamente vincolato al pannello posteriore del contenitore. Il trasmettitore, montato e collaudato, è in vendita a Lire 110 mila. Nel costo sono comprese unicamente le due basette stampate e il dissipatore (esclusi il contenitore, le minuterie e gli strumenti). Nella richiesta, specificare la frequenza di trasmissione.

COMPONENTI

R1 = 100 ohm 1 W
C1 = 10/40 pF comp.
C2 = 10/40 pF comp.
C3 = 100 µF 16 Vl
C4 = 100 KpF ceram.
C5 = 1.000 pF ceram.
C6 = 10/60 pF comp.
C7 = 10/60 pF comp.
C8 = 27 pF ceramico
C9 = 10 pF ceramico
C10 = 10/60 pF comp.
C11 = 10 KpF ceram.
D1 = Diodo al silicio da 5 A
D2 = 1N914
D3 = 1N914
M2 = Strumento 200 µA
T1 = 2N5590
Induttanze e bobine: vedi tabella.

zione delle frequenze armoniche emesse unitamente alla fondamentale. Il livello delle frequenze spurie, misurato con un analizzatore di spettro, è sempre risultato superiore a — 60 dB. Questo parametro non è eccezionale se confrontato con quelli di trasmettitori professionali, ma è notevole per un trasmettitore ad oscillatore libero autocostruito. Il circuito per la misura della potenza d'uscita è costituito semplicemente da due diodi, da un condensatore e da uno strumentino. Il circuito del misuratore è accoppiato per induzione alla bobina L4. Quando la potenza di uscita presenta un livello di 10 watt, la lancetta dello strumento indica un livello di 0 dB. E' possibile regolare la sensibilità del circuito allontanando tra loro la bobina L4 ed il diodo D3. L'impedenza d'uscita di questa sezione è di 50 ohm mentre la tensione di alimentazione è di 12,5 volt. Alla tensione nominale l'assorbimento complessivo del trasmettitore ammonta a circa 2A. Durante il funzionamento il transistor T1 dissipa in calore una potenza elettrica di circa 10 watt; pertanto esso richiede un adeguato dissipatore in grado di mantenere la temperatura del transistor tra i 50 ed i 60 gradi centigradi.

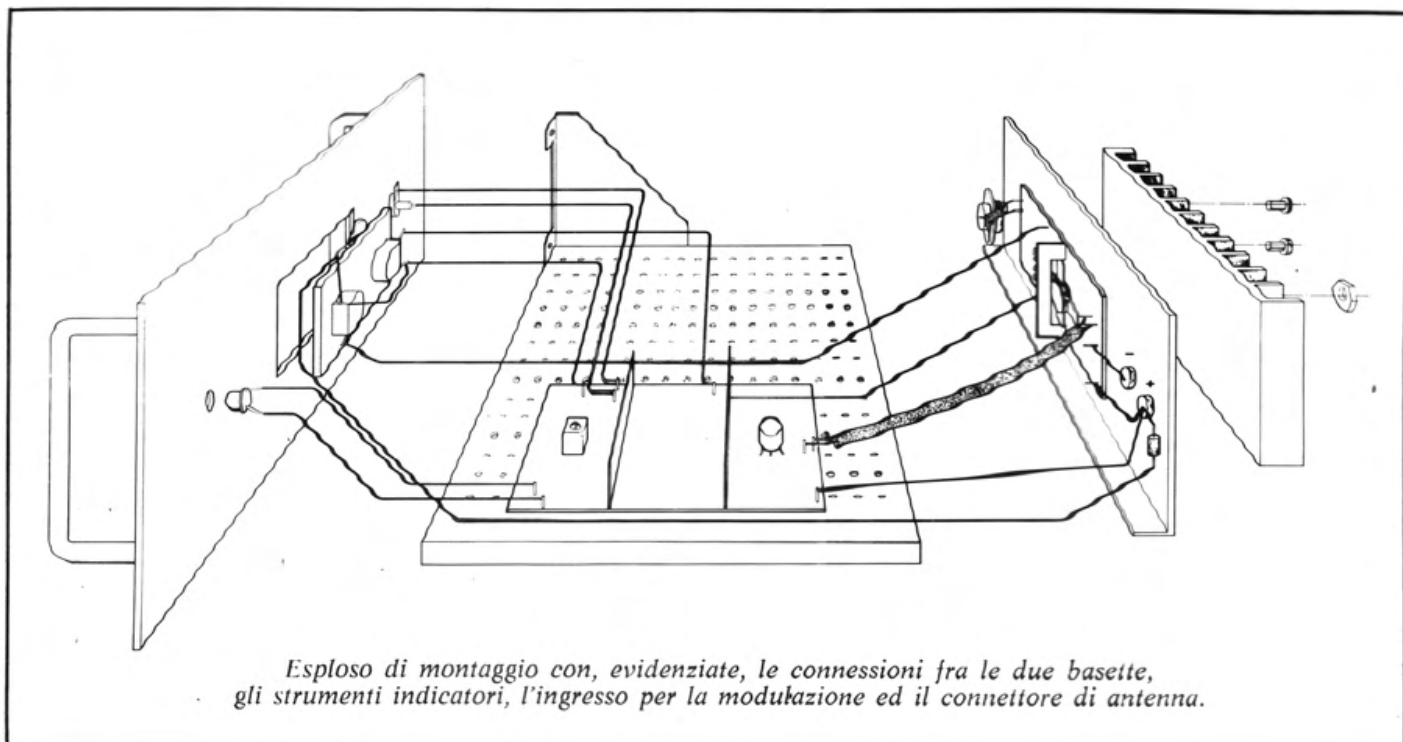
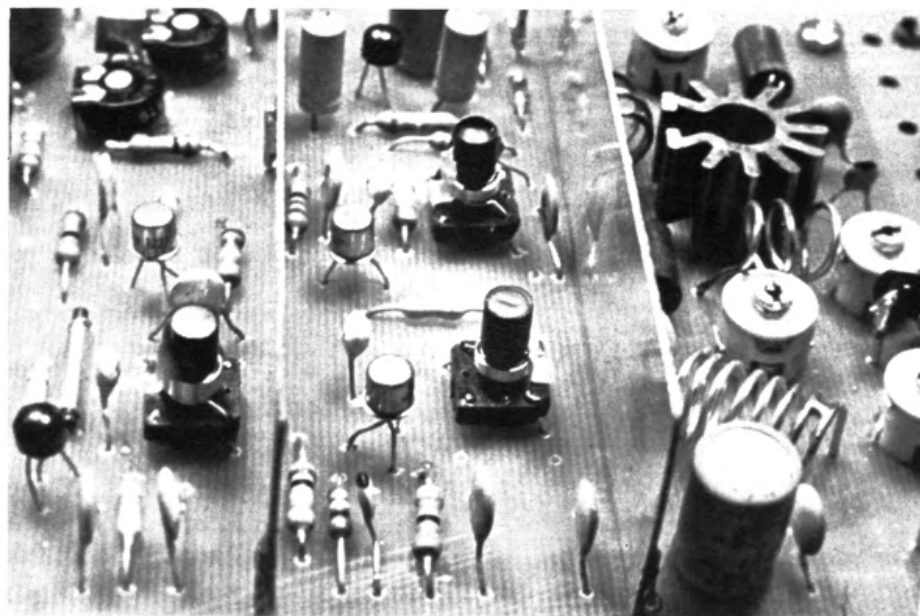
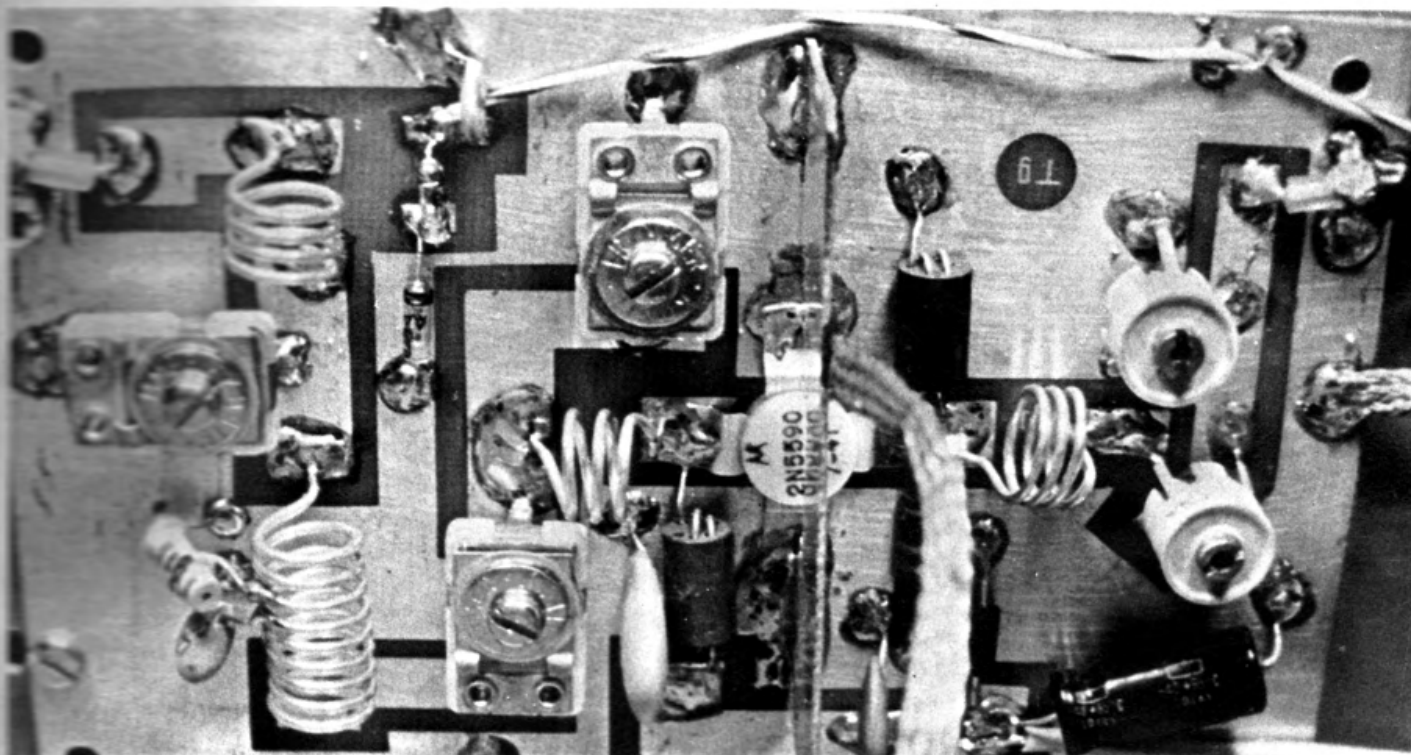
L7 = 7 spire spaziate leggermente e avvolte in aria. Diametro interno avvolgimento 8 mm, diametro filo smaltato 1 mm.
JAF1 = Geloso 555.
JAF2 = 30 spire avvolte accostate su un cilindretto di ferrite del diametro di 3 mm. Diametro filo smaltato 0,40 mm.
JAF3 = JAF4 = VK 200.

SEZIONE DI POTENZA

L1 = 3½ spire avvolte in aria leggermente spaziate. Diametro interno avvolgimento 10 mm, diametro filo smaltato 1 mm.
L2 = L1
L3 = 9 spire avvolte in aria leggermente spaziate. Diametro interno avvolgimento 10 mm, diametro filo 1 mm. Presa per C8 alla 6ª spire, per C9 alla 7ª.
L4 = L1.
JAF1 = JAF2 = VK 200.

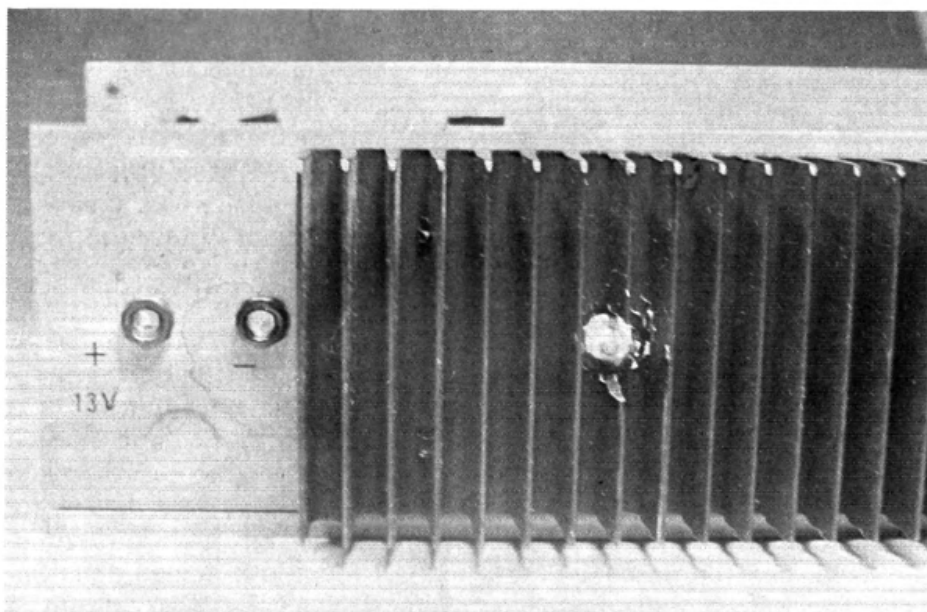
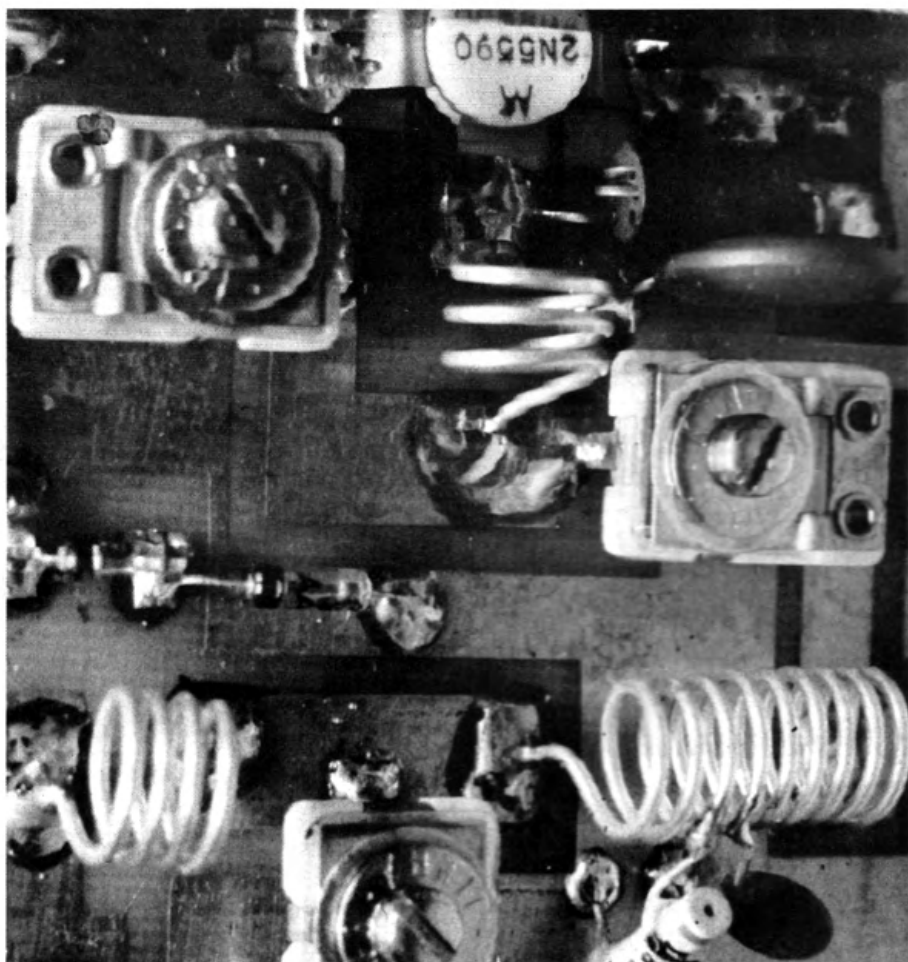
IL MONTAGGIO

Come accennato in fase di presentazione, questa realizzazione richiede una discreta esperienza nel campo dei montaggi di alta frequenza nonchè la disponibili-

Esploso di montaggio con, evidenziate, le connessioni fra le due basette, gli strumenti indicatori, l'ingresso per la modulazione ed il connettore di antenna.

tà di un'adeguata strumentazione. Prima di iniziare la realizzazione vera e propria dovrete acquistare tutti i componenti necessari al montaggio. Raccomandiamo di utilizzare dei componenti di prima scelta; è meglio spendere qualcosa in più inizialmente piuttosto che buttare tutto nella pattumiera poi. L'acquisto degli elementi prima dell'approntamento delle basette stampate consente di approntare eventuali modifiche agli stampati qualora le dimensioni di qualche componente fossero differenti da quelle dei componenti utilizzati nel nostro prototipo (capita soprattutto con i compensatori). Le due basette stampate dovranno obbligatoriamente essere realizzate in vetronite; per quanto riguarda la trasposizione dei disegni dei circuiti stampati sulle basette vergini consigliamo l'impiego del metodo fotografico il quale, unico, consente di realizzare una basetta perfettamente simile alla nostra. Tuttavia, quale che sia il metodo impiegato, meglio non modificare assolutamente il percorso delle piste ramate. Queste basette sono il frutto di mesi di lavoro per eliminare anche il più piccolo fenomeno parassita di autoscillazione o di perdita di segnale. Un semplice spostamento di un condensatore (ad esempio di un condensatore di by-pass sull'alimentazione), che ad un profano potrebbe apparire insignificante, può dare luogo ad un cattivo funzionamento dell'apparecchio. A proposito della basetta stampata della sezione di potenza ricordiamo che in questo caso, proprio per ridurre al minimo le perdite, i componenti sono montati direttamente dal lato rame. Ma veniamo ai particolari di montaggio delle due basette. Per quanto riguarda l'eccitatore raccomandiamo in particolare di utilizzare dei condensatori NPO nella sezione oscillatrice ed il rispetto delle polarità dei transistor e degli altri componenti polarizzati. Seguendo scrupolosamente il pia-

Dettaglio circuitale della basetta dell'eccitatore: da notare la schermatura necessaria per evitare accoppiamenti parassiti tra le bobine.

no di cablaggio riportato nelle illustrazioni non dovreste incontrare difficoltà di alcun genere. Per ciò che concerne le bobine vi rimandiamo all'apposita tabella dove sono riportati tutti i dati costruttivi. Per realizzare gli schermi consigliamo l'impiego di basette vergini di vetronite il cui taglio è molto più agevole rispetto ad un qualsiasi metallo. Gli schemi dovranno essere collegati a massa in almeno tre punti. La basetta dell'eccitatore prevede tre schermi; tuttavia, dopo aver provveduto alla perfetta messa a punto dell'apparecchio, quasi sempre il secondo schermo si rivela superfluo. Come accennato, il cablaggio della sezione di potenza è completamente diverso da quelli ai quali siamo abituati, in quanto tutti i componenti sono montati dal lato rame. La basetta pertanto non necessita di alcun foro se si esclude quello relativo al transistor di potenza il quale dispone di quattro alette collegate elettricamente alla base, all'emettitore al collettore.

L'identificazione è molto semplice dato che l'emettitore è collegato a due alette poste l'una di fronte all'altra e poichè l'aletta corrispondente al collettore è leggermente più piccola delle altre. Lo schermo, che passa proprio sopra il transistor, ha il compito di separare la sezione d'ingresso da quella d'uscita. Anche in questo caso dovrà essere collegato a massa in più punti del circuito stampato.

Le due basette sono state alloggiate in un contenitore metallico del tipo mini-rack prodotto dalla Ganzerli. La basetta dell'eccitatore è fissata al fondo del contenitore mediante quattro viti munite di distanziatore, mentre la basetta della sezione di potenza è montata sul retro dove trova posto anche il dissipatore, fissato alla basetta mediante la vite di cui è munito il transistor di potenza.

Sul pannello frontale abbiamo installato i due strumentini, il led e la presa d'ingresso; sul re-

In alto, stadio finale di potenza. A lato, retro del contenitore sul quale è fissato il dissipatore termico del transistor 2N5590.

tro trovano posto, oltre al dissipatore, la presa d'antenna e le prese per la tensione di alimentazione.

I collegamenti tra tutte queste parti sono evidenziati nell'esploso del montaggio riportato nelle illustrazioni. Per i collegamenti tra l'eccitatore e la sezione di potenza e tra quest'ultima e la presa d'antenna raccomandiamo di utilizzare del cavetto schermato per AF. Per illuminare gli strumentini abbiamo previsto una lampadina collegata alla tensione di alimentazione mediante un'opportuna, se necessaria, resistenza di caduta. Utilizzando una lampadina da 12 volt, infatti, la resistenza di caduta non deve essere inserita. A questo punto non resta che passare al collaudo dell'apparecchio. A tale scopo dovrete scollegare la sezione di potenza togliendo l'alimentazione e staccando il cavo d'ingresso; ai capi del cavo, che rappresenta l'uscita dell'eccitatore, collegherete una resistenza da 50 ohm 2 watt (quattro resistenze da 220 ohm 1/2 watt in parallelo). Senza applicare alcun segnale di bassa frequenza all'ingresso, darete tensione all'apparecchio; il primo controllo da effettuare è quello della tensione di alimentazione dello stadio oscillatore e della sezione di bassa frequenza. Questa tensione, fornita dal circuito integrato, deve presentare un valore di circa 8 volt. Successivamente collegherete un frequenzimetro tra collettore e massa di T5 e verificherete che ruotando il nucleo della bobina L1 la frequenza d'uscita passi da circa 21-22 MHz a 27-28 MHz. Se i valori indicati dal frequenzimetro fossero notevolmente inferiori superiori a quelli previsti, dovrete aumentare o diminuire le spire della bobina L1. Successivamente collegate ai capi del collettore di T6 l'oscilloscopio ed il frequenzimetro. Ruotando il nucleo della bobina L2, ad un certo punto il frequenzimetro indicherà una frequenza doppia rispetto a quella dell'oscillatore base; ruotando ancore il nucleo fate in modo che la forma d'onda visualizzata dall'oscilloscopio presenti la massima ampiezza. Analoga taratura richiede lo stadio che fa capo al transistor T7; tuttavia in questo caso la frequenza dovrà risultare quattro volte superiore a quella dell'oscillatore base. La taratura degli ultimi due stadi non richiede l'impiego nè del frequenzimetro nè dell'oscilloscopio; sarà sufficiente collegare un wattmetro/rosmetro tra l'uscita dell'eccitatore e il carico fittizio. Con un tester misureremo invece la corrente assorbita dal circuito. La taratura di questi due stadi è molto semplice e consiste nella regolazione dei compensatori C35, C40, C41 e C42 e delle bobine L4, L5, L6 e L7 sino ad ottenere la massima potenza d'uscita (indicata dal wattmetro) con il minimo assorbimento di corrente e il più basso valore di ROS. La regolazione delle bobine L5, L6 ed L7 consiste nello spaziare più o meno le spire tra loro. Dopo una buona taratura, l'assorbimento dello stadio non dovrebbe superare i 200 mA. A questo punto dovrete collegare l'uscita dell'eccitatore all'ingresso dello stadio di potenza, la cui taratura è simile a quella degli ultimi due stadi dell'eccitatore. Prima di dare tensione dovrete perciò collegare alla presa d'antenna un wattmetro/rosmetro ed un carico fittizio da 50 ohm 10-20 watt e, in serie alla tensione di alimentazione, un tester predisposto per la misura della corrente. La taratura, anche in questo caso, consiste nella regolazione di tutti i compensatori e di tutte le bobine sino ad ottenere la massima potenza d'uscita con il minimo assorbimento e il più basso ROS. Alimentando il trasmettitore con una tensione di 12,5 volt la potenza d'uscita non

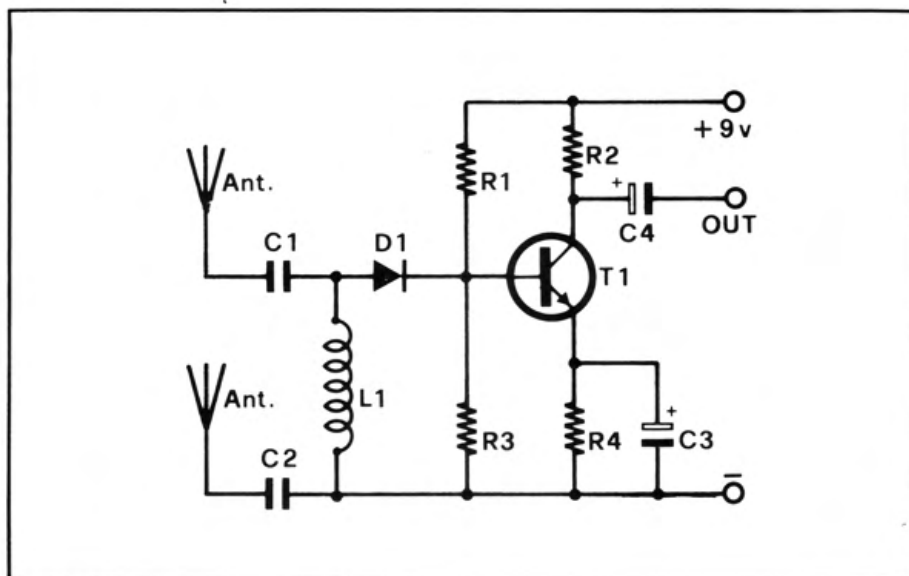
(SEGUE A PAG. 75)

Sintonizzatore psicofonico

di SEAN GHISONI

Psicofonica e registrazione delle « voci dell'aldilà ». Di che si tratta? Di ricezioni e registrazioni di voci chiaramente provenienti da una dimensione ancora sconosciuta, o addirittura dal mondo dei morti, (come sostiene Raudive) oppure, come dice il professor Hans

Bender, di fenomeni psicocinetici, effettuati inconsciamente dagli stessi sperimentatori? O più semplicemente, come sostengono in modo abbastanza aprioristico esponenti della scienza ufficiale, interferenze radiofoniche? Rimane il fatto che, indipendentemente dalla loro provenienza, queste misteriose « voci » realmente esistono e si possono ricevere e registrare senza troppe difficoltà e senza l'impiego di grossi mezzi tecnici. Basteranno infatti un paio di transistor, due comuni antenne a stilo e pochi altri componenti per realizzare un semplice ma efficace apparecchio che ci permetterà di esplorare questa nuova dimensione.

Nel 1959 il regista e naturalista svedese Friedrich Jurgenson si recò nella foresta di Molnbo, nei pressi di Stoccolma, per registrare la colonna sonora di un suo documentario sulla vita degli uccelli. Nacque quel giorno la psicofonica. Riascoltando le registrazioni, Jurgenson si accorse che sul nastro erano incise anche delle voci chiaramente umane; sicuro che nella zona in cui aveva effettuato le registrazioni non c'era nessuno, pensò

Schema elettrico del sintonizzatore psicofonico. Il punto di accordo in frequenza è determinato dalla lunghezza delle antenne e dall'avvolgimento di L1. Il diodo D1, collegato alla base del transistor, serve da rivelatore.

dapprima di aver utilizzato un nastro già registrato che non si era ben cancellato durante la seconda registrazione. Ma, dopo essersi assicurato di aver utilizzato un nastro nuovo, non potè far altro che constatare di aver registrato, oltre al canto degli uccelli, delle voci di origine misteriosa. Effettuò allora, per alcuni mesi, diversi esperimenti e portò i risultati ottenuti alla Società di Parapsicologia di Stoccolma, dove non furono però presi in considerazione. Decise allora di continuare da solo la sperimentazione e scrisse anche un paio di libri sui risultati; ma tutto sarebbe passato sotto silenzio se, verso la fine del 1964, non avesse cominciato ad interessarsi al fenomeno il dottor Kostantin Raudive, allora sessantenne, già affermato studioso di parapsicologia. Egli contattò personalmente Jurgenson e nel 1965 iniziarono insieme nuove ricerche con metodi sempre più perfezionati. Il dottor Raudive avrebbe poi dedicato il resto della sua vita allo studio di questi fenomeni e, proprio grazie alla sua enorme mole di lavoro (registrò più di 70.000 voci diverse), la psicofonia divenne materia di costante ricerca da parte di molti parapsicologi. In che cosa consiste e come si manifesta il fenomeno? Da dove vengono queste voci? Raudive sosteneva che esse sono la dimostrazione dell'esistenza di una dimensione diversa da quella che conosciamo; così egli scrisse, pochi giorni prima di morire, in un articolo pubblicato in Italia nel 1965, sul « Giornale dei Misteri »: « ... La sfera dello scibile acustico non è circoscrivibile entro i limiti angusti degli organi umani dell'udito; con l'aiuto di apparecchi acustici elettronici noi possiamo ampliare la nostra capacità uditiva e venire in contatto con una nuova dimensione sensoriale. Dai risultati di questi contatti io ho potuto formulare l'ipotesi dell'esistenza di un mondo, di una realtà che si trova di fronte a noi, ovvero di quello che si può chiamare un antimondo. Questa ipotesi vuole affermare cioè, più esattamente, che noi stiamo in relazione con un altro mondo posto di fronte a noi e che, inoltre, la nostra realtà umana risulta inesplicabile senza questo antimondo... ».

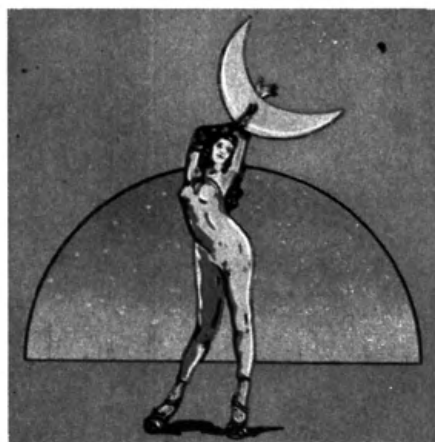
TECNICHE DI REGISTRAZIONE

Le tecniche di registrazione usate dal dottor Raudive sono tre: microfono, diodo, radioricevitore, e un normale registratore; è importante che si utilizzi un nastro nuovo.

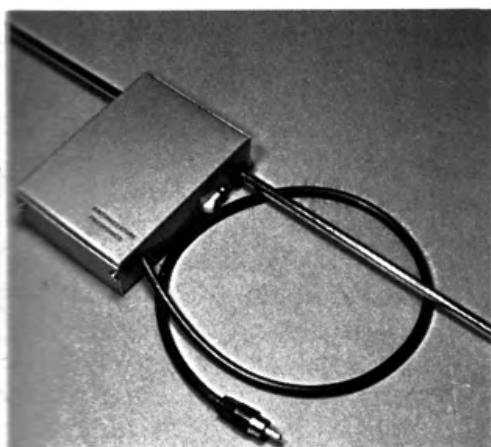
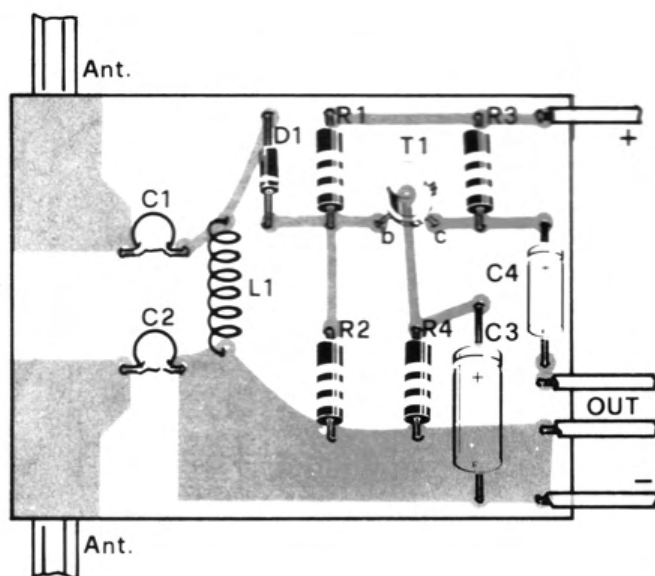
Volendo effettuare una regi-

MA COS'E' LA PSICOFONICA

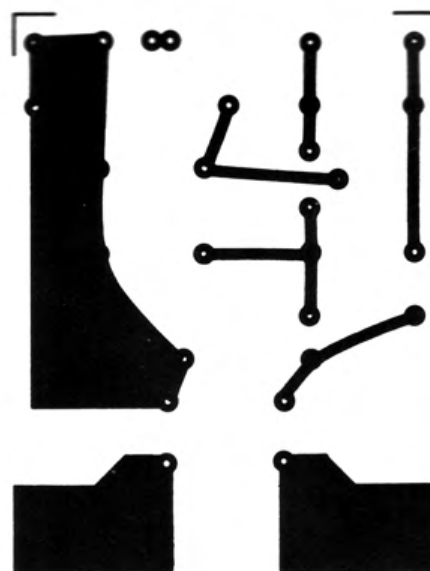
La psicofonica è una branca della parapsicologia che studia misteriose registrazioni di voci definite « dell'aldilà ».

Il merito di aver polarizzato tale ricerca va al dottor Kostantin Raudive, laureato in fisica, parapsicologo, nativo della Lituania e deceduto il 2 settembre 1974, settantaquattrenne. Egli approfondì le esperienze dello svedese Jurgenson portandole ad un livello più metodico e scientifico; cercò cioè di stabilire le condizioni costanti più idonee e tali da permettere di ripetere l'esperimento più volte con buone probabilità di riuscita. La ricerca in psicofonica richiede molto tempo e pazienza, qualche abilità tec-

Voci dell'aldilà? C'è chi ci crede e chi no. Certo per adesso è più un fatto di fede che di scienza ma provare, anche solo per gioco, non è compromettente. Basta un registratore, il nostro apparecchietto, e naturalmente un pizzico di ironia.

strazione con il microfono, ad esempio, si procede in questo modo: s'inserisce il microfono nel registratore in modo normale e gli sperimentatori iniziano a rivolgere le domande alle « voci » esortandole a rispondere; le voci normalmente sono poi udibili riascoltando la registrazione nella pausa lasciata tra una domanda e l'altra. Non volendo invece stabilire un colloquio diretto, non si deve far altro che portare il volume di registrazione a zero e lasciar funzionare il registratore fino al termine del nastro. La seconda tecnica invece consiste nel sostituire al microfono un normale diodo: i risultati sono leggermente migliori. E decisamente migliori sono utilizzando la terza tecnica consistente nell'impiego di un apposito sintonizzatore la cui realizzazione verrà descritta più avanti. Le voci registrate dal dottor Raudive hanno tutte dei fattori comuni: parlano secondo un ritmo ben definito, si rivolgono, il più delle volte, direttamente allo sperimentatore anche chiamandolo per nome, usano in genere svariate lingue in una sola frase, la loro costruzione del discorso obbedisce a regole totalmente diverse dalle nostre. Inoltre le voci manifestano un senso di urgenza, usano il proprio linguaggio (stile esperanto) in modo sobrio e conciso e tendono comunque a rispondere nella lingua nativa dell'interrogante. Sempre il dottor Raudive classificò queste voci, suddividendole nelle tre seguenti categorie: 1) Voci che possono essere udite e capite chiaramente da tutti coloro che hanno un udito normale e che naturalmente conoscono la lingua parlata. 2) Voci che parlano più rapidamente e sommessamente, ma ancora chiaramente udibili da un orecchio allenato. 3) Voci più interessanti, che danno una grande quantità di informazioni e molti dati paranormali, ma anche più difficili da interpretare. Che queste voci esistano realmente fu anche confermato da un esperimento condotto il 24 marzo 1971 dalla Pye Records Ltd sotto il controllo dei suoi due maggiori tecnici di registrazione Ray Prickett e Keith Attwood. Essi installarono le proprie apparecchiature di registrazione e molti altri apparecchi elettronici che avevano lo scopo di eliminare qualsiasi interferenza da parte di stazioni radiotelevisive e di trasmettitori ad alta e bassa frequenza. Per ultimo fu installato un apparato schermante che avrebbe dovuto rendere impossibile ogni forma di registrazione di segnali anomali. Durante la registrazione, effettua-

nica ed una certa maturità psicologica. L'ora migliore per la registrazione delle voci va dalle 19 alle 21. Raudive sosteneva la necessità di utilizzare un registratore a bobine; va però detto che altri studiosi ottennero buoni risultati anche con un normale registratore a cassette. Il nastro da impiegarsi deve invece essere necessariamente vergine. Così assicurava Raudive a chi era interessato ad intraprendere questo tipo di sperimentazione: « A volte, non ottenendo nulla subito, bisogna ripetere più volte la registrazione sullo stesso nastro ed a un certo punto la voce o le voci finiscono con il manifestarsi. Presupposto essenziale è quello di meditare e concentrarsi al massimo durante l'esperimento ».

il montaggio

COMPONENTI

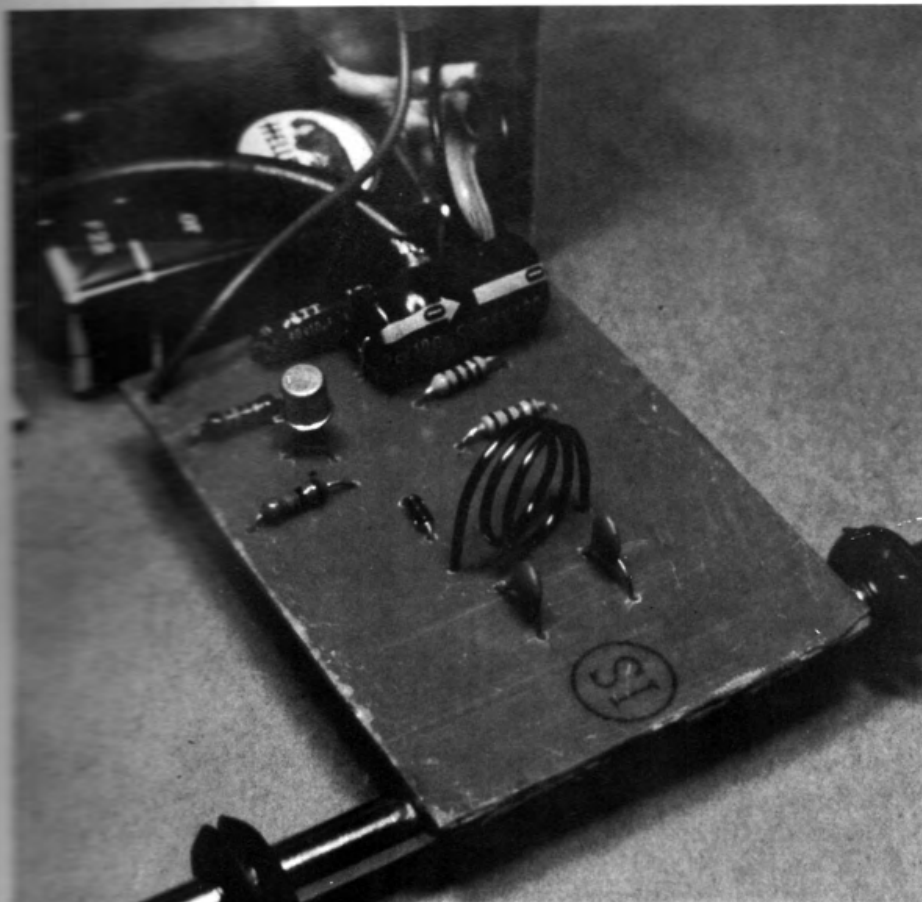
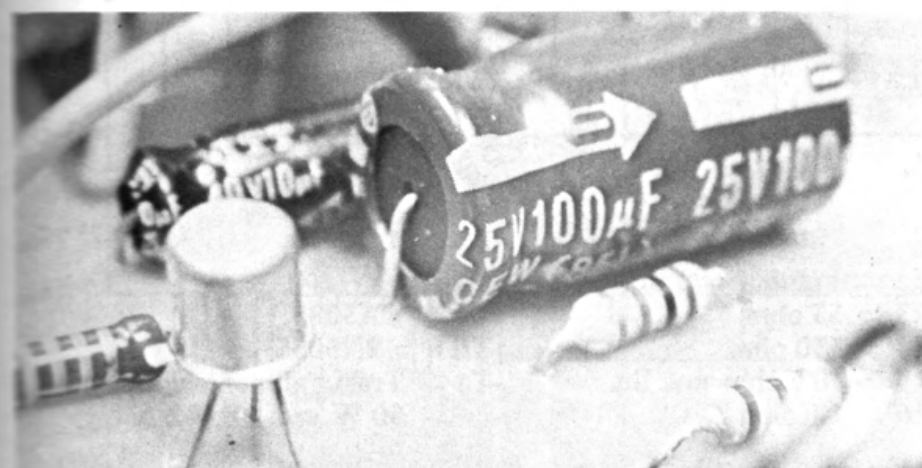
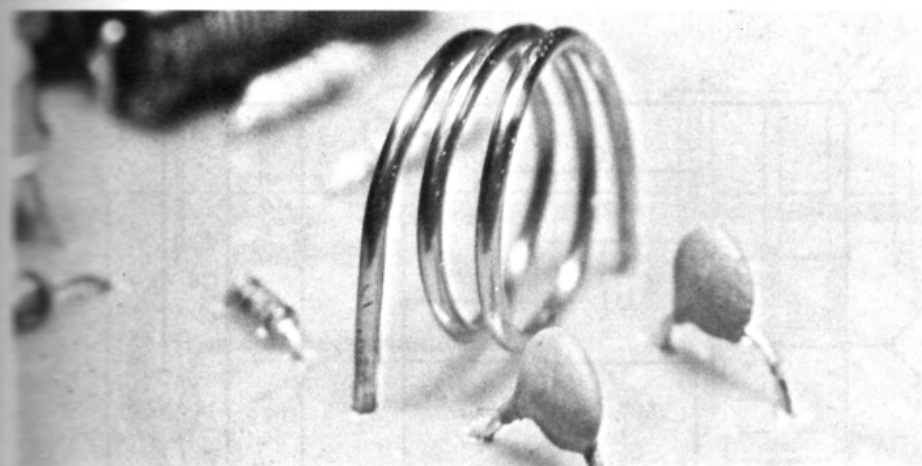
R1 = 100 Kohm
R2 = 47 Kohm
R3 = 22 Kohm
R4 = 1 Kohm
C1 = 33 pF ceramico
C2 = 33 pF ceramico
C3 = 100 µF 12 V1 elettr.
C4 = 10 µF 12 V1 elettr.
D1 = 1N4148
T1 = BC 109
ANT = stilo per FM

Indicazioni per la realizzazione pratica del sintonizzatore psicofonico: il transistor può essere sostituito con uno equivalente.

ta a Gerrard's Cross alla presenza di ventiquattro persone, il dottor Raudive non toccò mai gli strumenti: ciò nonostante, quando egli con i suoi collaboratori analizzò la registrazione durata 18 minuti, si poterono ascoltare circa 200 voci, 27 delle quali così chiare e forti da essere perfettamente udite da tutti i presenti.

SINTONIZZATORE PSICOFONICO

Vedremo ora come realizzare, con poca spesa, un sintonizzatore che ci permetta di iniziare una sperimentazione di questa affascinante quanto ancora misteriosa disciplina. Iniziamo col dire che la gamma di ricezione che ci interessa è quella della modulazione di frequenza in VHF; il sintonizzatore che costruiremo, pur nella sua semplicità, ci permetterà di esplorarla in modo relativamente semplice.

Il funzionamento del sintonizzatore è abbastanza semplice; l'antenna ricevente, che in que-

sto caso è un dipolo, è costituita da due antenne a stilo collegate ai condensatori C1 e C2. Il segnale passa poi attraverso la bobina L1 di accordo e viene rilevato dal diodo D1. A questo punto entra nello stadio di amplificazione, che impiega un transistor ad elevato guadagno del tipo BC 109, montato nella configurazione ad emittore comune. Il partitore di base composto dalle resistenze R1 e R2 assicura, oltre al corretto funzionamento di T1, anche un'ottima stabilità termica. La resistenza R4, collegata all'emittore, è shuntata da un condensatore elettrolitico; questo si rende necessario per ottenere un elevato guadagno . Se così non fosse, infatti, verrebbe a crearsi una forte reazione negativa che avrebbe come conseguenza una riduzione del guadagno. Il segnale così amplificato esce passando attraverso C4 che ha il compito di disaccoppiare le apparecchiature che verranno collegate. Dato il particolare uso cui questo sintonizzatore è destinato non è stato previsto nessun sistema di amplificazione tale da permettere l'ascolto direttamente in altoparlante, in quanto le « voci » che dovremo ricevere sembra risultino udibili solo a registrazione avvenuta. E' possibile comunque collegarlo ad un normale amplificatore allo scopo di accertarsi, prima della registrazione, di non averlo sintonizzato su emittenti radiotelevisive.

Alcuni dettagli del prototipo utilizzato per i nostri esperimenti. Cambiando la spaziatura delle spire di L1 si deve ricercare un accordo che non risenta dei segnali delle stazioni radio.

MONTAGGIO COSA VI SERVE . . .

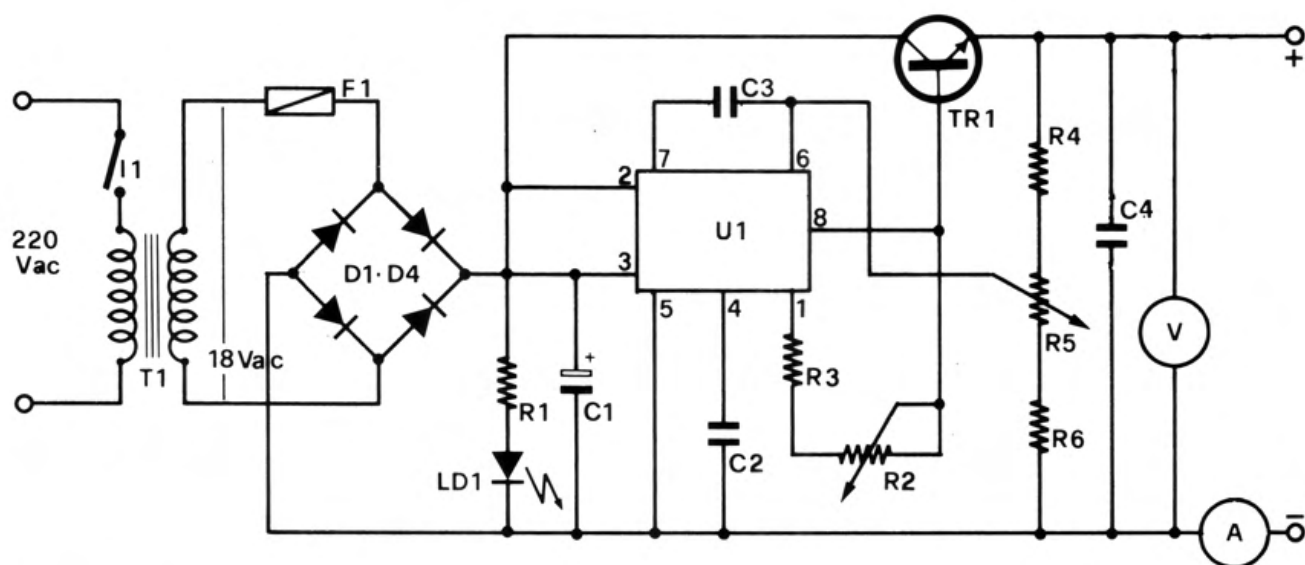
Il montaggio non risulta critico e si potrà realizzare con facilità e in breve tempo, prestando un minimo di attenzione. Inizieremo con il realizzare il circuito stampato, come da figura. I primi componenti da saldare saranno le due antenne a stilo e per facilitare questo lavoro sarà sufficiente limare le estremità cromate. Salderemo poi le resistenze, i condensatori ed il diodo facendo attenzione per quest'ultimo e per i due condensatori elettrolitici ad inserirli con la giusta polarità; sarà poi la volta della bobina L1, la quale sarà stata realizzata con filo di rame del diametro di 1 mm, avvolgendo in aria sul diametro di 1 cm 3 spire, distanziate tra loro di 1 mm. Salderemo poi i due fili che porteranno l'alimentazione ed il cavetto BF dell'uscita; per ultimo verrà saldato T1. Al cavetto d'uscita monteremo ora la spina plug RCA o un'altra compatibile alla presa del registratore che vorrete utilizzare. Sistemate il circuito all'interno del contenitore metallico avendo l'accortezza di utilizzare due gommini passacavo per tenere isolate le antenne dal contenitore e collegate poi l'alimentazione, che sarà di 9V, utilizzando una normale batteria. Scegliete ora una giusta sintonia che andrà trovata in modo sperimentale non essendocene una particolare, agendo sulle due antenne a stilo, aumentando o diminuendo la loro lunghezza (che può andare da pochi centimetri a più di un metro) sino ad ottenere una zona libera da emittenti radiotelevisive ed accordarsi su una frequenza di risonanza ottimale. Collegate ora il sintonizzatore al registratore ed iniziate, con estrema pazienza, questo nuovo tipo di ricerca i cui risultati, se avrete un minimo di costanza, potranno manifestarsi.

Alimentatore 0-20 volt

Diamo un'occhiata al nostro laboratorio. Nel bailamme di strumenti e strumentini manca proprio un alimentatore studiato apposta per diventare la classica apparecchiatura versatile, un po' il jolly dello sperimentatore. Costruiamolo dunque senza indugio, è facilissimo. La sua tensione di uscita è regolabile con continuità fra 0 e 20 volt e il limitatore di corrente offre un campo di lavoro fra 50 mA e 1 ampère.

E' quindi il classico alimentatore che ben si adatta alle più svariate necessità che possono manifestarsi durante la sperimentazione. Avrete notato che la tensione di alimentazione e l'assorbimento di corrente (a parte alcuni particolari casi) di tutti i progetti che proponiamo sono decisamente entro il campo di funzionamento del dispositivo per il laboratorio di cui suggeriamo la costruzione pratica. Abbiamo ricercato fra i componenti quelli che offrissero le migliori prestazioni tecniche ed un buon grado di reperibilità. La scelta è caduta su di un integrato della RCA, il CA3085, e sul « classico » 2N3055 prodotto dalla quasi totalità delle industrie di semiconduttori.

ANALISI DEL CIRCUITO

La tensione di rete è applicata al primario di un trasformatore della potenza di 40÷50 watt con un secondario in grado di of-

COMPONENTI

C1 = 3.300 μF 35 Vl
C2 = 100.000 pF ceramico
C3 = 100 pF ceramico
C4 = 10.000 pF ceramico
R1 = 2,2 Kohm
R2 = 1 Kohm pot. lin.
R3 = 33 ohm
R4 = 330 ohm
R5 = 10 Kohm pot. lin.
R6 = 1 Kohm
D1-D4 = 1N4002
U1 = CA3085
TR1 = 2N3055
T1 = Trasf. alimentazione 50 W sec. 18 V-2 A

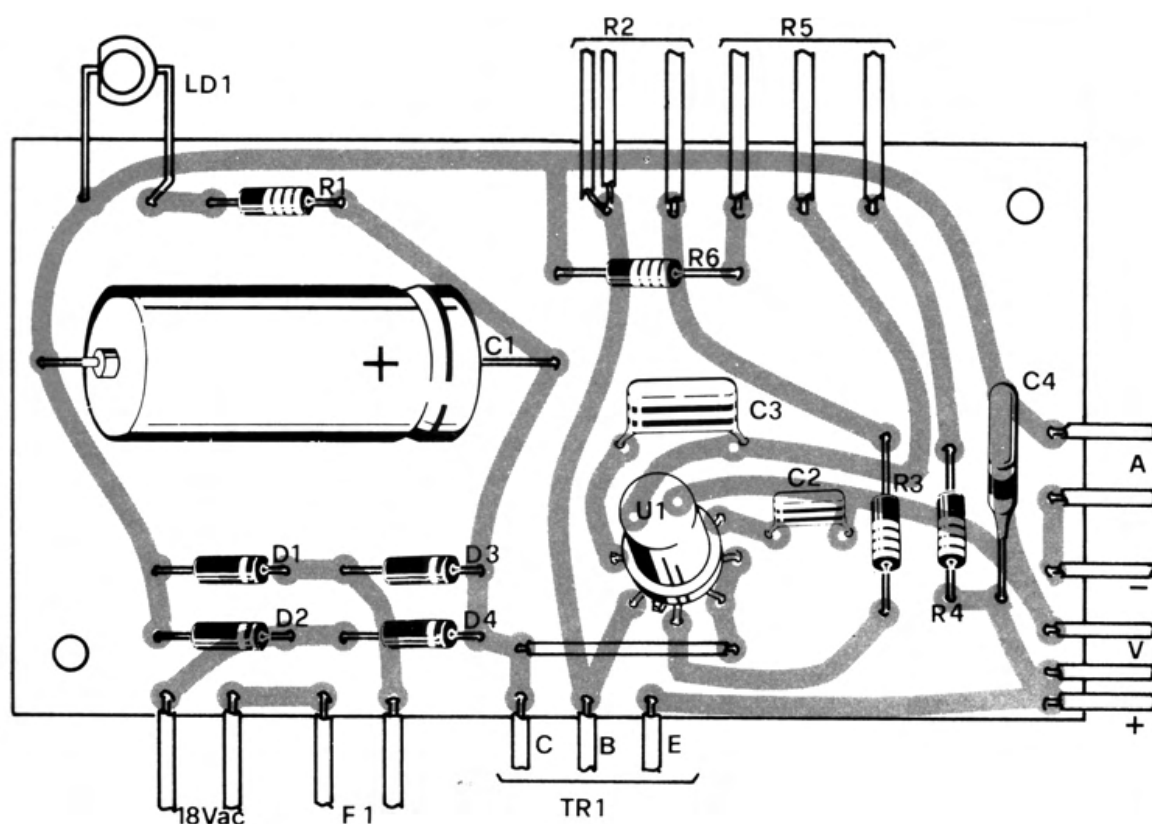
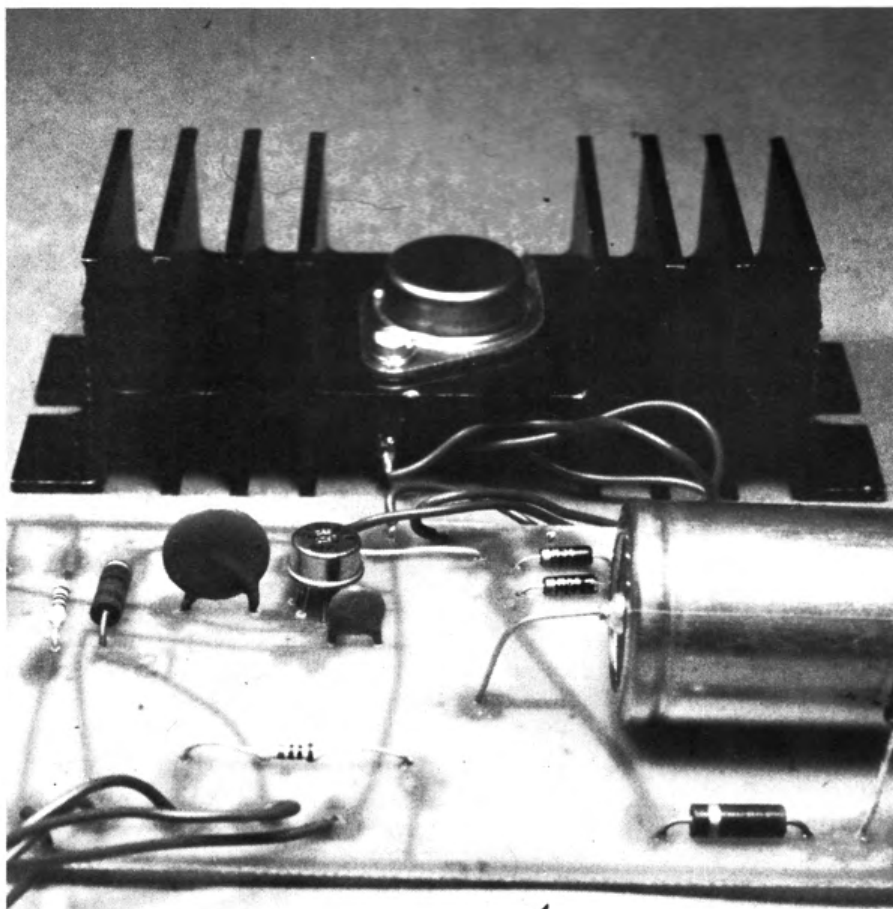
di SANDRO PETRO'

UN INDISPENSABILE STRUMENTO PER IL LABORATORIO DA COSTRUIRE IN MENO DI UN'ORA. SOLO UN CIRCUITO INTEGRATO E POCHI ALTRI PEZZI.

frire un'uscita in alternata di 18 volt. La tensione ridotta nel potenziale è applicata ad un ponte di diodi, ossia quattro rettificatori al silicio collegati secondo la configurazione tipica di Graetz. Da questi la tensione continua esce e viene filtrata dal condensatore elettrolitico C1 prima di essere applicata ai terminali d'ingresso dell'integrato.

La tensione continua è anche collegata ai capi della serie elettrica R1-LD1. Il diodo led ha il compito di indicare la condizione di funzionamento del circuito elettrico.

Il valore di R1 è stato calcolato in modo da assicurare il corretto flusso di corrente alla giunzione del diodo, vale a dire circa 10 mA. Il positivo di alimentazione è anche connesso direttamente al collettore del transistor 2N3055, la cui funzione è quella di assicurare un flusso di corrente pari a 2 ampère. L'emettitore del transistor è direttamente rivolto verso l'uscita, mentre la base è connessa ai terminali dell'integrato che svolgono la funzione di regolatori della corrente. In pratica accade che, agendo sulla base del transistor, si controlla la soglia di intervento del limitatore elettronico di corrente.

Non vi è certo sfuggito, a questo punto, che il cuore di tutto il progetto è l'integrato CA 3085 della RCA. U1 è un regolatore positivo di tensione con

controllo della corrente e quindi tutte le funzioni si svolgono al suo interno. Al piedino 6 si collega il centrale del potenziometro R5 che ha il compito di variare la tensione di uscita. Il potenziometro è inserito in un ramo circuitale di cui fanno parte anche le resistenze R4 ed R6.

In parallelo al ramo resistivo R4/R5/R6 sono collegati gli strumenti di misura disposti secondo la configurazione che si definisce come inserzione voltampèrometrica. Un alimentatore da laboratorio deve permettere sempre la lettura simultanea di tensione e corrente, così si è deciso che non è il caso di risparmiare sul costo di uno strumentino effettuando le misure mediante un deviatore che commuta un solo strumento.

Le indicazioni di uscita in laboratorio sono importantissime perché nel corso della sperimentazione bisogna essere vigili, attenti ad ogni cambiamento di stato del circuito. Così come la presenza del limitatore di corrente, il milliampèrometro diventa quindi importantissimo.

IL LIMITATORE DI CORRENTE

Il circuito prevede la possibilità di limitare la corrente di uscita dell'alimentatore nel campo compreso fra 50 mA e 1 ampère. Secondo lo schema elettrico la regolazione è di tipo continuo, ma nulla vieta di sostituire a R2 un commutatore con le resistenze di carico relative alle diverse soglie di intervento che si vogliono ottenere e magari, ad una delle posizioni del commutatore, si può far corrispondere il potenziometro R2 in modo da mantenere comunque la possibilità di una regolazione continua.

Quale che sia la soluzione scelta è in ogni caso necessario effettuare la taratura dei punti di intervento e per farlo bisogna premunirsi di resistenze di carico per realizzare l'assorbimento campione.

Per la taratura si regola R1 i modo da ottenere in uscita l tensione massima e si ruota R in posizione di limitazione d corrente esclusa. Ai morsetti d uscita si può adesso applicare l resistenza che simula uno degl assorbimenti al quale si desider effettuare il controllo. Supponia mo che tale assorbimento sia d 1 ampère: come il carico è ap plicato ai morsetti, l'indicator di corrente segnala l'entità de flusso di corrente. Per stabilir a che punto di R2 interviene l limitazione si osserva l'indic del voltmetro che, al moment di intervento del limitatore d corrente, segnala che la tension scende a zero.

LA REALIZZAZIONE PRATICA

Nelle illustrazioni relative al la parte pratica trovate tutte l indicazioni da tener d'occhi mentre si procede al montaggio

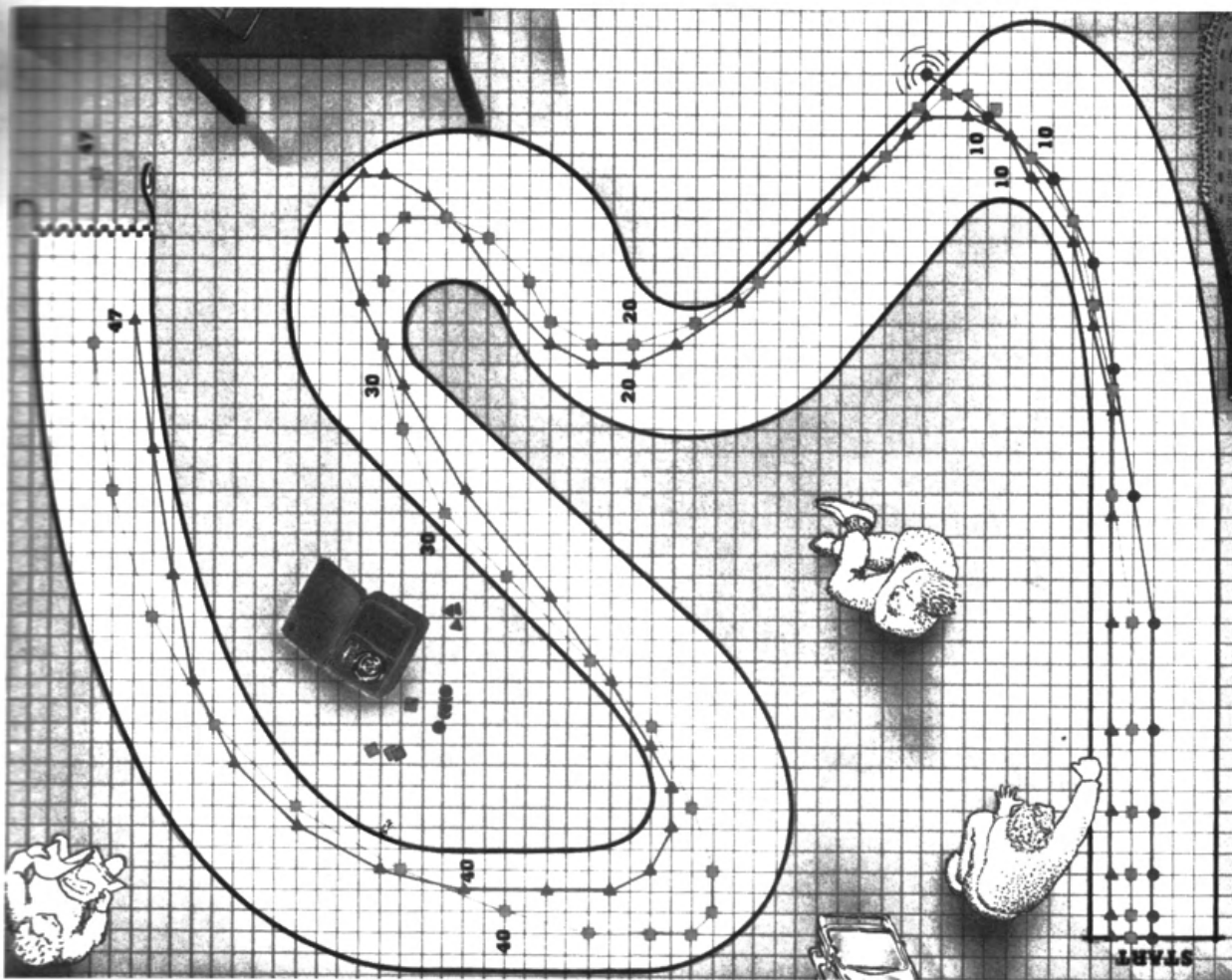
Il metodo da seguire è il soli to: riproducete il disegno del ma ster (che trovate pubblicato i dimensioni reali) su di una ba setta ramata e provvedete all'in cisione del supporto ramato.

Dopo aver praticato i fori i corrispondenza dei punti di inse rimento dei componenti con un punta da un millimetro, pulit accuratamente il supporto rama to e preparatevi alla saldatura. componenti da saldare non son molti, bisogna però prestare par ticolare attenzione poiché l maggior parte di loro è di tip polarizzato ed è quindi necessa rio che siano inseriti rispettand i codici indicati nel disegno rela tivo alla loro disposizione.

La preparazione della basett con i suoi componenti non ri chiede più di mezz'ora, mentr un po' di tempo in più serve pe inserire il circuito stampato ne contenitore previsto. Per il com pletamento del montaggio si ese guono i fori necessari per i po tenziometri, il transistor di po tenza, gli strumenti, il fusibile il led e le boccole di uscita.

La calcolatrice da corsa

COME TRASFORMARE LA CORSA AUTOMOBILISTICA FATTA SUL FOGLIO A QUADRETTI IN UNA PROVA DI ABILITA' A PROGRAMMA ELETTRONICO: OGGI SEI TU IL PILOTA COMPUTER.

di IRVI CERVELLINI

A novembre siam sbarcati sulla luna, magari perdendo per strada varie astronavi prima di poter gridare «eureka!». Questa volta, sempre complice la calcolatrice TI 58 (o 59), i piedi li teniamo per terra, anzi in auto.

Con un programma di 185 passi simuliamo oggi un rally di tutto rispetto da far invidia a quelli di Montecarlo e Indianapolis.

Al posto dei bolidi di Formula 1, la solita TI 58/59, un foglio di carta millimetrata e l'idea di un circuito di gara.

Tramite la tastiera della calcolatrice è possibile accelerare, rallentare e curvare secondo le necessità del percorso.

Il display della TI 58/59 permette di conoscere la velocità media tenuta minuto per minuto durante la gara e di visualizzare la posizione dell'auto sulla pista: vediamo come ciò accade considerando il rapporto fra cal-

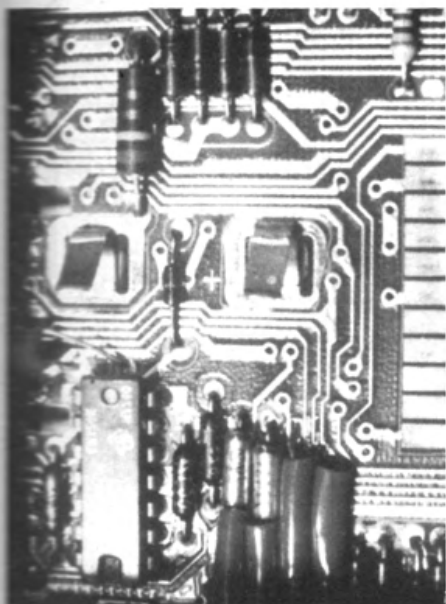
000	76	LBL	041	42	STO	082	44	SUM	123	01	1	164	94	+/-
001	18	C'	042	06	06	083	09	09	124	65	×	165	85	+
002	42	STO	043	43	RCL	084	61	GTO	125	43	RCL	166	43	RCL
003	01	01	044	04	04	085	13	C	126	11	11	167	01	01
004	22	INV	045	42	STO	086	76	LBL	127	85	+	168	95	=
005	88	DMS	046	07	07	087	15	E	128	93	.	169	75	-
006	22	INV	047	43	RCL	088	01	1	129	00	0	170	93	.
007	88	DMS	048	05	05	089	22	INV	130	00	0	171	05	5
008	58	FIX	049	42	STO	090	44	SUM	131	00	0	172	95	=
009	00	00	050	08	08	091	09	09	132	00	0	173	77	GE
010	88	DMS	051	00	0	092	76	LBL	133	01	1	174	65	×
011	22	INV	052	42	STO	093	13	C	134	65	×	175	43	RCL
012	58	FIX	053	09	09	094	01	1	135	43	RCL	176	02	02
013	42	STO	054	42	STO	095	44	SUM	136	10	10	177	92	RTN
014	03	03	055	10	10	096	10	10	137	95	=	178	76	LBL
015	94	+/-	056	61	GTO	097	43	RCL	138	58	FIX	179	65	×
016	85	+	057	16	A'	098	09	09	139	05	05	180	43	RCL
017	43	RCL	058	76	LBL	099	32	X⇄T	140	91	R/S	181	02	02
018	01	01	059	11	A	100	43	RCL	141	76	LBL	182	85	+
019	95	=	060	01	1	101	08	08	142	17	B'	183	01	1
020	65	×	061	05	5	102	37	P/R	143	43	RCL	184	95	=
021	01	1	062	44	SUM	103	44	SUM	144	09	09	185	92	RTN
022	00	0	063	08	08	104	07	07	145	95	=	186	00	0
023	00	0	064	00	0	105	32	X⇄T	146	22	INV	187	00	0
024	95	=	065	22	INV	106	44	SUM	147	58	FIX	188	00	0
025	42	STO	066	58	FIX	107	06	06	148	91	R/S	189	00	0
026	04	04	067	91	R/S	108	76	LBL	149	76	LBL	190	00	0
027	00	0	068	76	LBL	109	16	A'	150	33	X²	191	00	0
028	91	R/S	069	12	B	110	43	RCL	151	42	STO	192	00	0
029	76	LBL	070	01	1	111	07	07	152	01	01			
030	19	D'	071	05	5	112	71	SBR	153	22	INV			
031	42	STO	072	22	INV	113	33	X²	154	88	DMS			
032	05	05	073	44	SUM	114	42	STO	155	22	INV			
033	00	0	074	08	08	115	11	11	156	88	DMS			
034	22	INV	075	00	0	116	43	RCL	157	58	FIX			
035	58	FIX	076	22	INV	117	06	06	158	00	00			
036	91	R/S	077	58	FIX	118	71	SBR	159	88	DMS			
037	76	LBL	078	91	R/S	119	33	X²	160	22	INV			
038	10	E'	079	76	LBL	120	85	+	161	58	FIX			
039	43	RCL	080	14	D	121	93	.	162	42	STO			
040	03	03	081	01	1	122	00	0	163	02	02			

colatrice e foglio di carta quadrettato.

Per partecipare al gran premio computerizzato, disegnate sul foglio di carta quadrettato o millimetrato il tracciato del circuito su cui intendete lanciare a piena velocità il vostro bolide. Supponiamo ad esempio di partecipare al gran premio di Monza; riproduciamo sulla carta il percorso tenendo conto anche della larghezza della pista. I quadretti, o le indicazioni della carta millimetrata, permettono di conoscere le coordinate di ogni punto del circuito e, secondo lo sviluppo del programma, sarà necessario contenere la matrice di lavoro nelle dimensioni di 100x100. La struttura della matrice, visualizzata otticamente sul foglio dalle linee orizzontali e verticali, determina la risoluzione di lavoro. Una volta disegnato il circuito stabilirete un punto di partenza, ossia il punto esatto di collocamento della vettura al momento del via. Il gioco consiste nel far sfrecciare l'auto lungo il percorso di gara per poi riportarla esattamente al punto di partenza.

Una volta stabilite le coordinate del punto di partenza della gara si inseriscono i dati numerici nella calcolatrice.

Supponiamo che le coordinate del punto di partenza siano X = = 30 e Y = 12: si batte sulla tastiera l'indicazione 30.12 e si

Riassumiamo le note relative ai comandi per « guidare »: A, sinistra; B, destra; C, velocità costante; D, accelera; E, rallenta; A', XX.YY000 del momento o finali; B', velocità media; C' coordinate di partenza, D', angolo di partenza; E', inizio corsa.

preme successivamente 2nd C': la calcolatrice memorizza così lo start-line della corsa. Tocca ora all'operatore stabilire il senso di marcia del circuito indicando l'angolo di partenza dell'auto rispetto all'asse X (sembra facile!....). Se ad esempio il nostro bolide dovrà muoversi inizialmente in linea orizzontale, l'angolo formato con l'asse X sarà 0; se invece si muoverà in linea verticale, cioè parallelo all'asse Y, l'angolo formato con lo stesso asse sarà di 90°. La calcolatrice, grazie al programma riprodotto in queste pagine, permette di definire un angolo dato dall'espressione n x 15°, dove n è uguale a 0, 1, 2, 3, 4,.... Per questa ragione, se il verso di inizio della corsa è di 45°, si batte sulla tastiera 3 (che corrisponde a n) e poi 2nd D'. Adesso è il momento del via! Si preme 2nd E', e sul display appare la dicitura XX.YYOOO dove XX è l'indicazione numerica dell'asse X, YY quella dell'asse Y, e OOO il numero degli spostamenti che si compiono durante la corsa.

Il sistema d'orientamento della vettura per la partenza serve ancora per far girare l'auto. Per girare a destra o a sinistra bisogna tener conto che la macchina si sposterà di n x 15°, dove n rappresenta qui il numero di volte in cui è stato battuto il tasto. Per curvare accade che battendo A l'auto volta a sinistra, premendo B va a destra. Sempre con i tasti si determina la velocità: se dopo aver indicato la direzione che l'auto deve prendere si vuol procedere ad andatura costante, si preme C; se si vuol aumentare l'andatura, si preme D; se invece si vuole rallentare, il tasto da utilizzare è indicato dalla lettera E. Agendo sui comandi come illustrato, si procede durante la gara ed ad ogni mossa il display della calcolatrice fornisce le coordinate che permettono di identificare sul circuito la posizione dell'auto. E' quindi possibile rendersi conto di quando, per l'eccessiva velocità o per un'errata impostazione della curva, si finisce fuori strada. Il traguardo corrisponde al momento in cui l'auto va a fermarsi esattamente al punto di partenza fissato ad inizio gara. Quando la macchina arriva al traguardo si preme il tasto 2nd B' e sul display apparirà la velocità media tenuta durante il percorso (per ottenere l'esatta indicazione il risultato deve essere moltiplicato per 10).

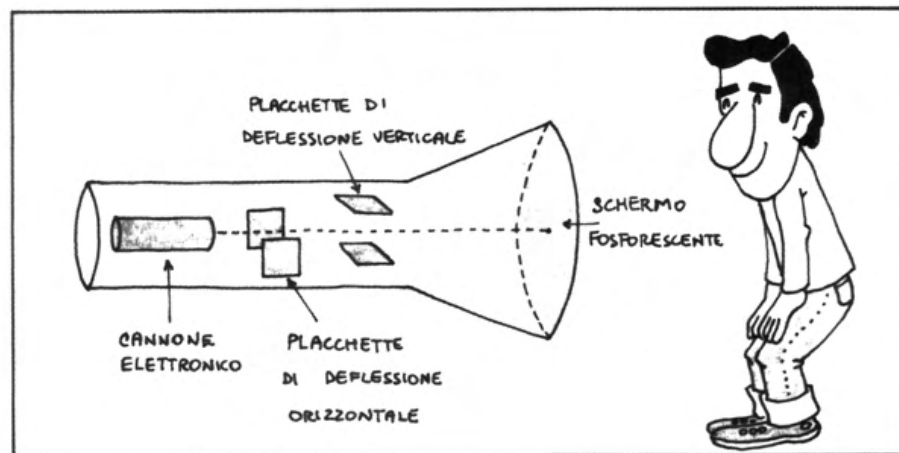
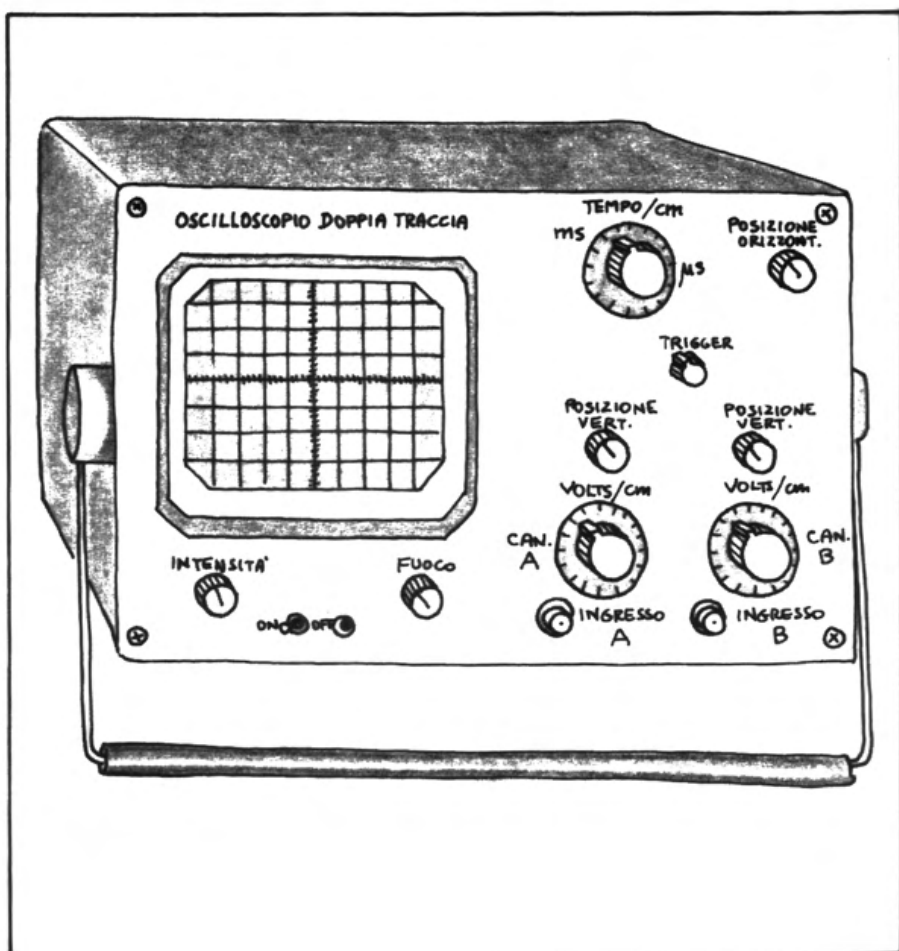
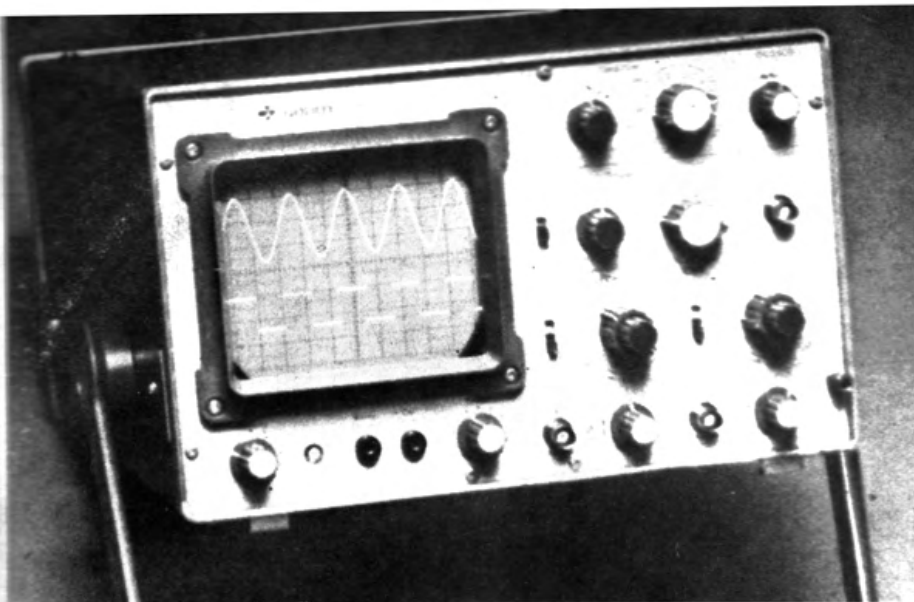
Visto? Sembra quasi di tornare a scuola, una riedizione di certi giochi fatti di soppiatto sotto i banchi durante le ore di studio più noiose. Certo in questo caso l'abilità da dimostrare è superiore, l'impegno diverso e nessun professore apparirà all'improvviso alle spalle.

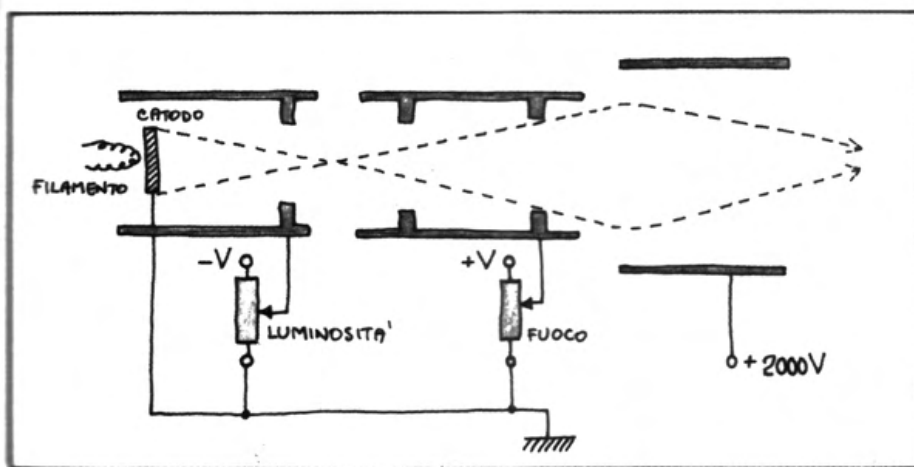
Registrate quindi il porgramma di queste pagine sulla scheda della vostra calcolatrice, premete 2 nd A', poi 2 nd E' ed il sistema è pronto il vostro rally.

L'oscilloscopio, come funziona

L'oscilloscopio, detto anche oscillografo catodico, permette di visualizzare sopra uno schermo la forma d'onda di una qualsiasi tensione. Può essere monotraccia o a doppia traccia: quest'ultimo è particolarmente utile in quanto consente di visualizzare contemporaneamente sia l'entrata che l'uscita di una rete. L'asse orizzontale del reticolo costituisce l'asse dei tempi ed è il riferimento per le misure di frequenza; l'asse verticale, invece, è l'asse delle ampiezze.

Il cuore dello strumento è costituito da un tubo a raggi catodici, di vetro, in cui è ricavato un vuoto molto spinto. Il fondo del tubo è rivolto verso l'osservatore ed è ricoperto di fosfori che emettono la caratteristica luce quando sono colpiti dagli elettroni. Nel suo interno vi sono il cannone elettronico e due coppie di placchette metalliche per la deflessione degli elettroni.

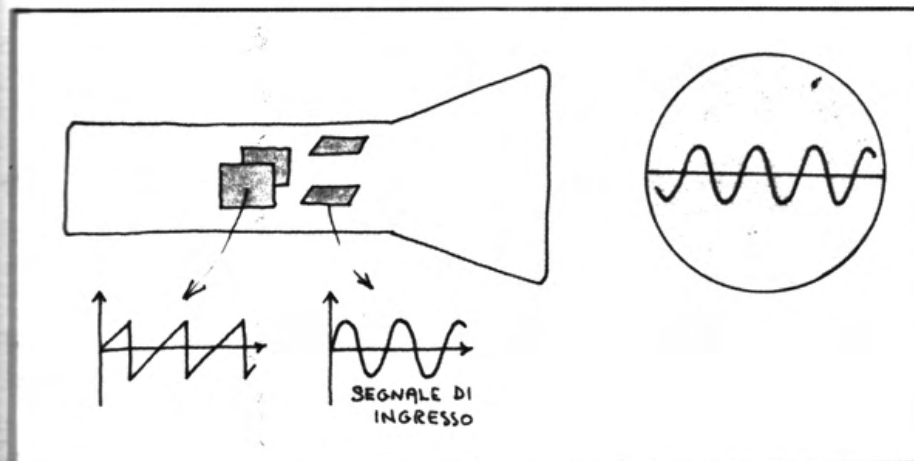
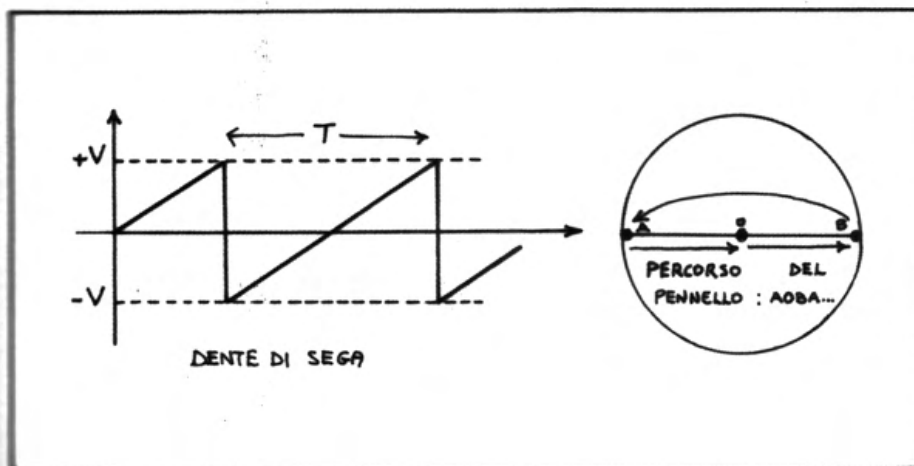
Il particolare del cannone elettronico mostra come gli elettroni siano emessi dal catodo riscaldato da un filamento per effetto termoionico. Il loro flusso è regolato dal potenziometro « luminosità » che permette di moderare il numero di elettroni grazie all'effetto del potenziale negativo; successivamente il fascetto viene reso convergente da una seconda regolazione potenziometrica detta « fuoco » che ha la funzione di rendere nitida l'immagine sullo schermo. In

di ALDO DEL FAVERO

TUTTI I FENOMENI CHE AVVENGONO NEI CIRCUITI POSSONO ESSERE VISUALIZZATI E MISURATI SU DI UNO SCHERMO CATODICO. COME E' FATTO E COME FUNZIONA L'OSCILLOSCOPIO.

pratica vi è una profonda analogia con un sistema ottico costituito da due lenti biconvesse. Il potenziale da 2000 V serve infine per accelerare gli elettroni, in modo che questi colpiscano lo schermo con energia sufficiente ad eccitare i fosfori.

Stabilendo una differenza di potenziale tra le due placchette di deflessione orizzontale, il fascetto viene deviato verso la placchetta +, a destra.

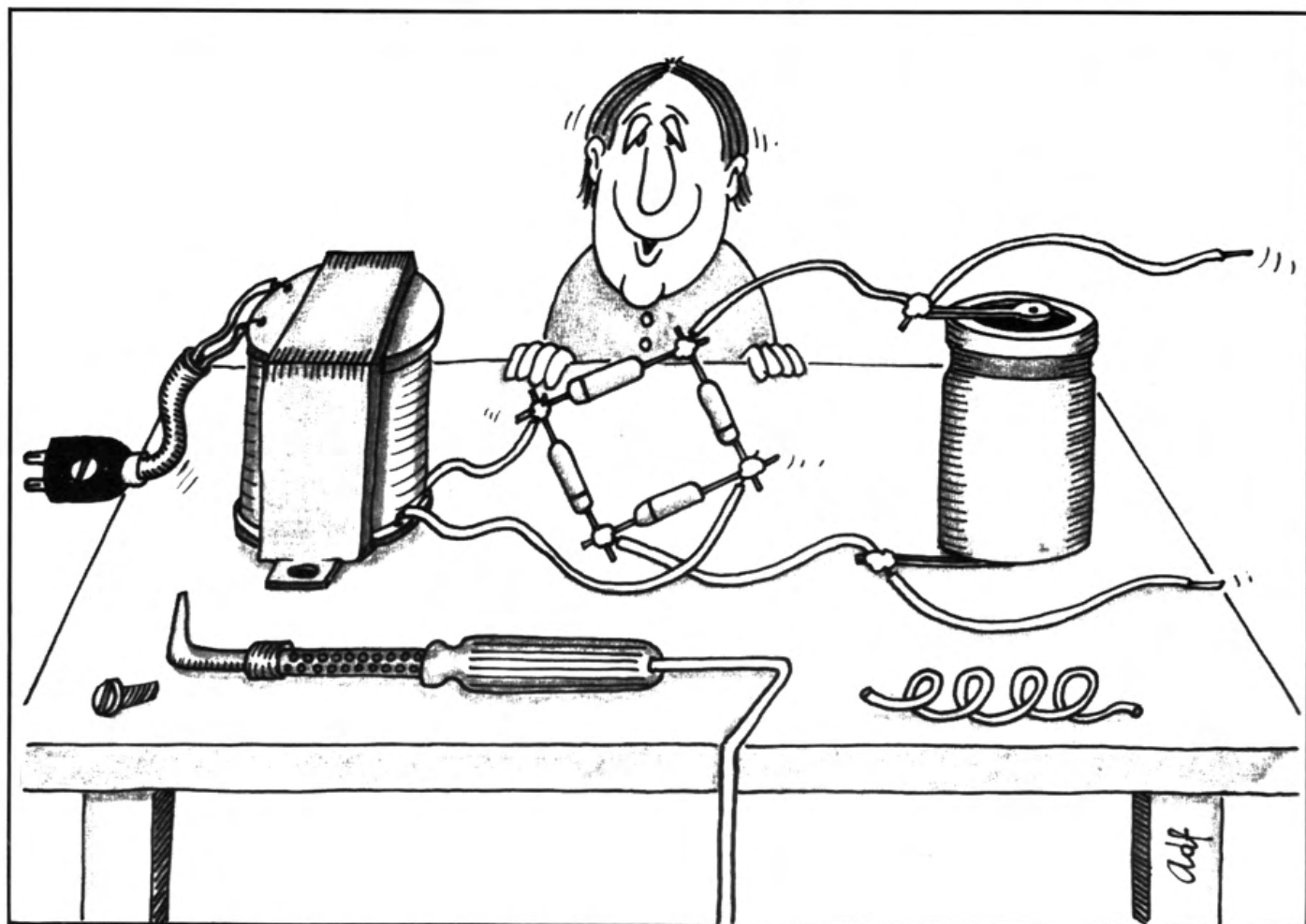
Stabilendo invece una differenza di potenziale tra le placchette di deflessione verticale, lo stesso fenomeno fa deviare il punto luminoso verso l'alto o verso il basso a seconda del segno del potenziale applicato.

Nell'oscilloscopio viene applicata, tra le placchette di deflessione orizzontale, una tensione a « dente di sega » in modo che il fascetto di elettroni descriva sullo schermo una traccia orizzontale. In pratica il pennello elettronico « spazzola » orizzontalmente lo schermo con periodo pari a quello del dente di sega.

Il segnale esterno che si vuole visualizzare viene invece applicato alle placchette di deflessione verticale; il pannello elettronico, oltre al movimento orizzontale comandato dal dente di sega, riceve anche un movimento verticale dal segnale di ingresso. Il risultato è che il pennello, combinando i due moti, descrive sullo schermo una traccia che è l'andamento della tensione di ingresso in funzione del tempo scandito dal dente di sega.

KronotroniK 80

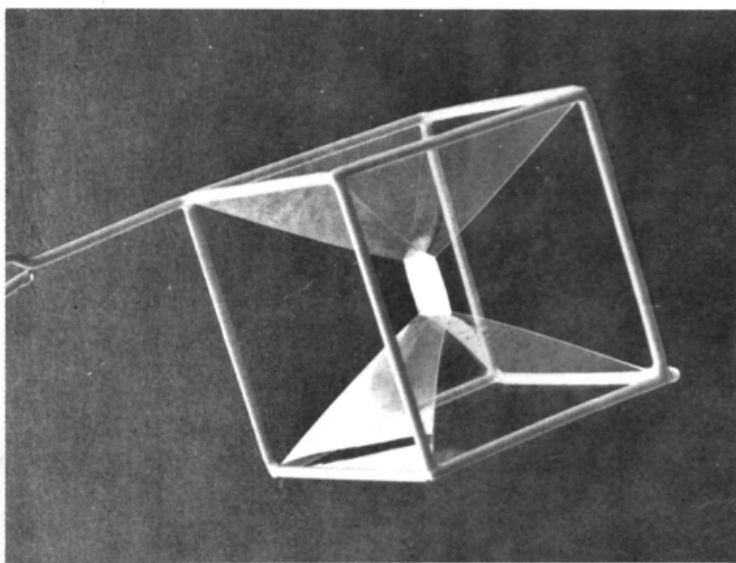
Millenovecentottanta: ecco, già ci siamo; il nostro tempo elettronico corre via veloce come la corrente della vita. Un nuovo anno, a tutti i nostri lettori i più sinceri auguri dalla redazione, per migliori e più simpatici esperimenti, per giochi e premi pazzi, per studio e scienza divertente e interessante. Come già altre volte accennato il giornale è aperto alla collaborazione di tutti: perciò scrivete senza timore e proponete pure qualunque cosa vi passi per la testa. Progettini (perché no dato che molti di voi, come appare dalla corrispondenza, sono abbastanza esperti. Giochi (i più geniali sono spesso i più semplici). Racconti (chi vuole pubblicare una ministory elettronica?). Esperienze (soluzioni strane e invenzioni utili...). Insomma, avete pure capito ormai che questo è il vostro giornale e che quindi potete fare quel che volete: inviarci la foto del vostro laboratorio con il gatto sull'oscilloscopio e noi la pubblicheremo; spedirci un prototipo ben costruito, fatto da voi, e noi diremo a tutta l'Italia che è vostro con nome e cognome; spararci una barzelletta micidiale e noi moltiplicheremo la megarisata da Trepalle a Lampedusa. Dobbiamo pure aggiungere che ogni cosa pubblicata viene pure compensata (pochi ma buoni): dunque, cosa aspettate?! Per esempio . . . fra non molto è carnevale ove ogni scher-

di NELLO ROMANI

NEL LABORATORIO DI TRIMMERBOY SUCCEDONO COSE STRANE. L'ERRORE DI MONTAGGIO E LE SUPERFICI INCREDIBILI. HANNO VINTO INTANTO . . .

zo vale. Date un'accelerata ai vostri neuroni e inviateci qualunque proposta pazza: da evitare perché pericolose quelle del water closet con la scossa già sperimentata dal nostro grafico o quelle del tester che esplode quando misura i cinque volt continui capitata tempo fa a chi scrive. Meglio un minirobot come quello nella foto qui sopra che già pare abbastanza assurdo.

Intanto, ci riferiamo ora ai giochi già apparsi in questa rubrica, miss Kohm sta smistando e ordinando in redazione le lettere che ancora giungono per i giochi di dicembre: c'è tempo sino al 5 gennaio per partecipare. Mentre possiamo ormai premiare i bravissimi di Fantastiklogik per il labirinto di Mr Boole e per la lettera del signor Tolva: all'unanimità il pacco contenente cinque kit e due biglietti cinema per Moonraker il Sig. Vincenzo Miglietta, via Vittorio Emanuele 222, Torino, che ha saputo spiegare l'inghippo (ingresso B) con alta logica e razionalità.

Sono premiati inoltre Basilio Martorana (via Trieste 102, Cammarata), Filomena Muccari (via Cavour 136, Roma), Giovanni Speziali (via Ambrosetti 29, Morbegno) per la lettera segreta dello scienziato Alessandro Volta: in regalo un kit e un biglietto cinema. Per questo mese: un alimentatore che Trimmerboy sta cercando di costruire . . . con un errore. Qual'è l'errore? Chi lo individuasse scriva subito spiegando cosa non va direttamente a Trimmerboy, Elettronica 2000, via Goldoni 84, Milano. Un alimentatore funzionante (!) in regalo al lettore più . . . convincente. Infine l'oggetto misterioso: si veda l'immagine. Cosa è? Di cosa son fatte le superfici? Avvertiamo che non si tratta di roba elettronica ma . . . è un fatto che ci è capitato mentre preparavamo dei bagni elettrogalvanici. Al più bravo che si avvicina di più alla soluzione un radiomicrofono in regalo!

L'OGGETTO MISTERIOSO

Ci è proprio capitato mentre stavamo sperimentando con Trimmerboy (che in redazione è quello che si interessa dei montaggi rapidi di servizio) un congegno elettrogalvanico che fra poco presenteremo con dovizia di particolari sulla rivista. Un progetto più elettrotecnico che elettronico insomma: certo è che a un certo punto Trimmerboy ci chiama e dice « guardate qui! » . . . Beh, vedete un po' voi . . . cosa è successo? Di che si tratta?

Luci sul pentagramma

La musica intesa come ordinata succesione temporale di suoni è stata fra le prime se non la prima forma di arte creativa sviluppata dall'uomo. Una simile asserzione è suffragata dal notevole sviluppo della cultura musicale anche nelle popolazioni più primitive, il cui interessantissimo patrimonio musicale viene sempre più spesso saccheggiato da musicisti a corto di ispirazione. La musica può essere nata causualmente dall'osservazione, fatta dall'uomo del passato, che un gruppo di rumori prodottisi nell'ambiente o generati dalla stessa attività umana risultavano particolarmente piacevoli. Si cercò allora di riprodurre quella successione di suoni e poi di ampliarla fino a giungere a quella che potremmo chiamare la prima composizione musicale. In questa sua ricerca di nuovi suoni e di nuove combinazioni degli stessi, l'uomo utilizza tutto quello che è in grado di produrre suoni: dai tronchi cavi degli alberi battuti con bastoni alle conchiglie, dalle corna svuotate di animali ai flauti, alle lire e avanti fino ai nostri attuali moderni strumenti.

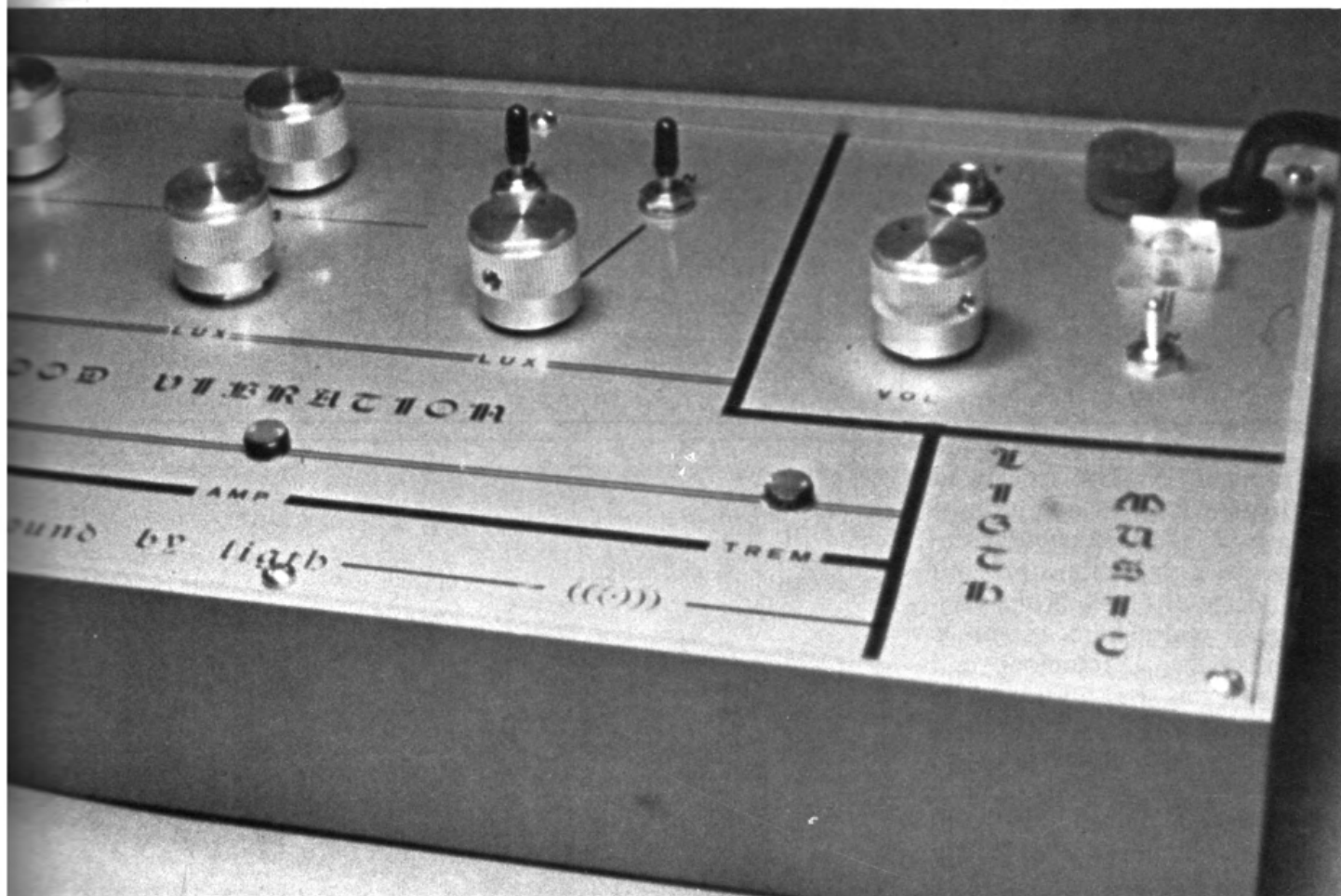
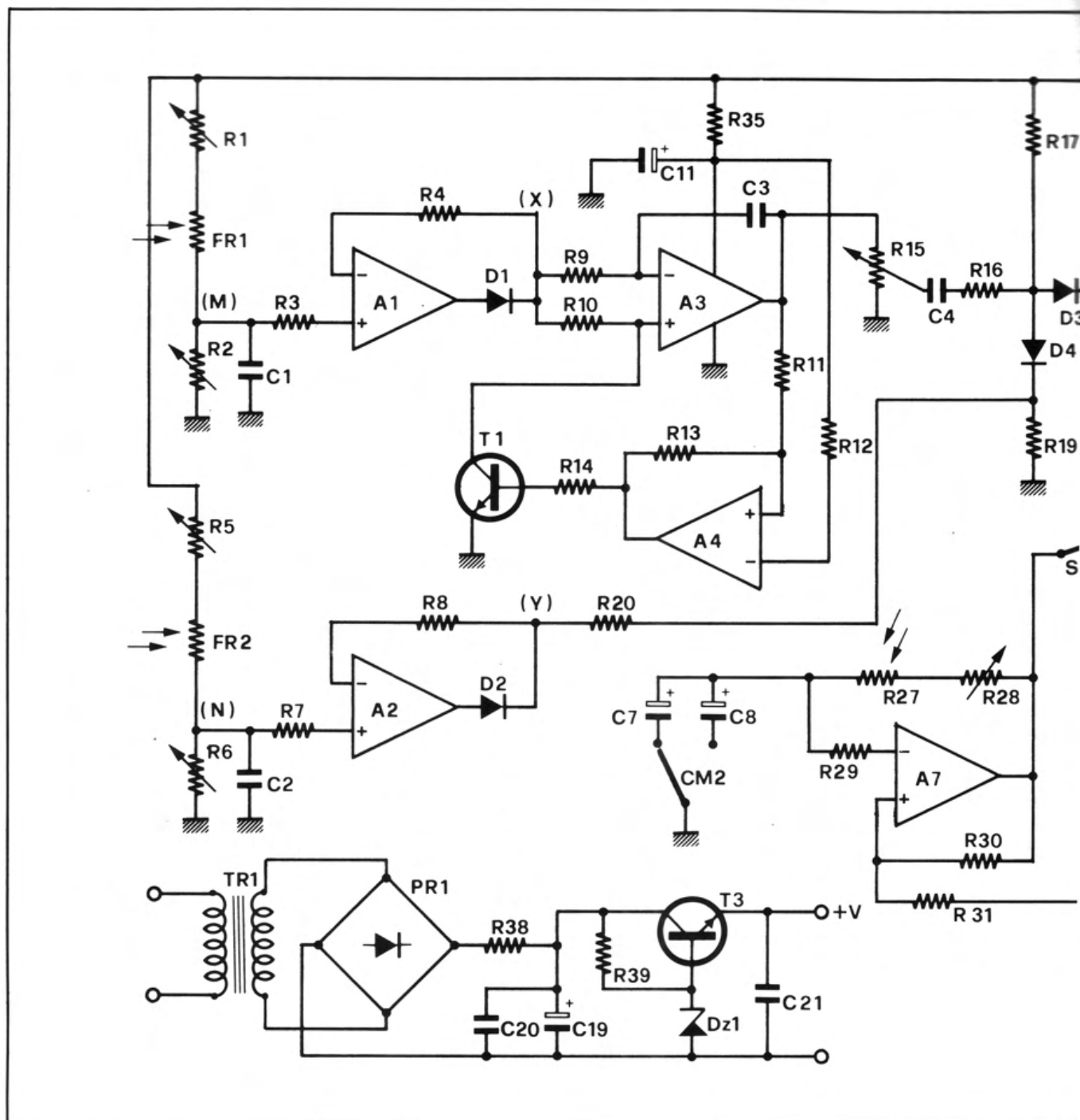
A questo revival del primitivo vogliamo portare il nostro piccolo contributo; per questo modo inusitato di produrre musica non è necessario espropriare mogli e madri della batteria da cucina, nè tantomeno coinvolgere la carrozzeria dell'auto. Tutto quello che serve è la luce, le mani e, come catalizzatore, il marchingegno che ora descriveremo in tutti i dettagli.

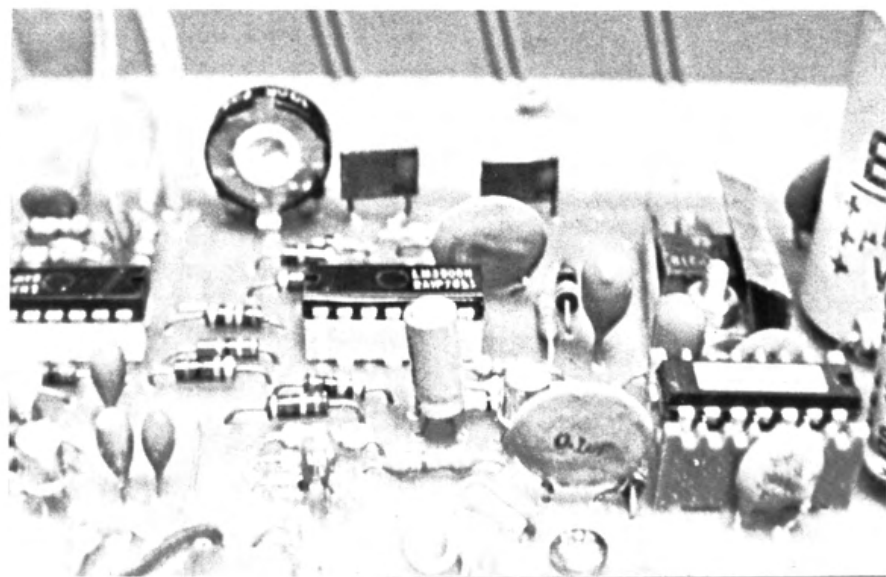
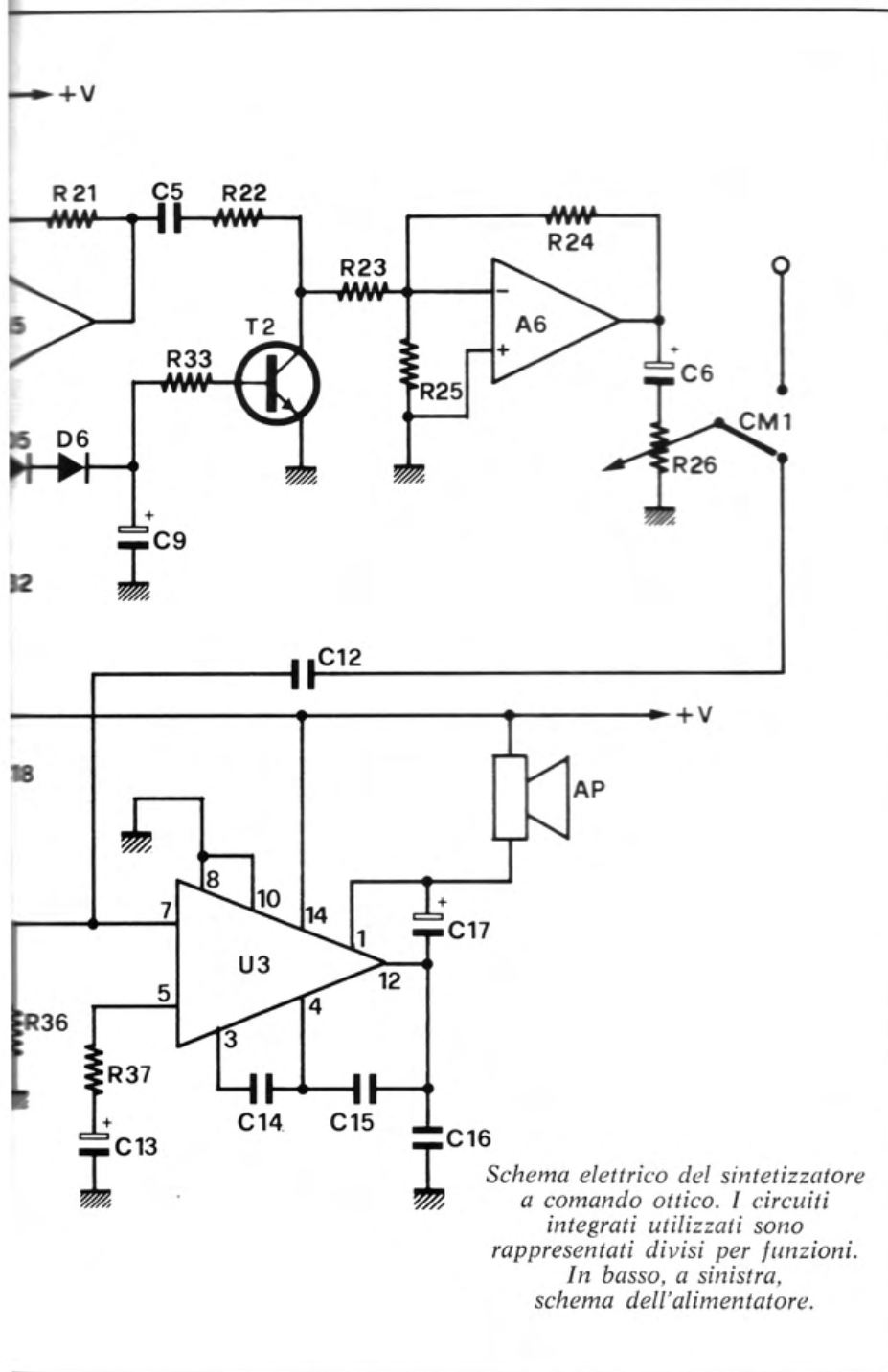
Dando un'occhiata allo schema elettrico e all'elenco dei componenti il circuito appare un poco come la sagra dell'LM 3900. In effetti gli otto triangoli simbolo degli operazionali rappresentano i due quadretti di amplificatori presenti nella coppia di integrati utilizzata nel circuito. La scelta è caduta sull'LM 3900 per via delle sue ottime prestazioni nel campo delle audiofrequenze, della sua notevole flessibilità che gli permet-

di FRANCESCO MUSSO

MINISINTETIZZATORE A COMANDO OTTICO. LA LUCE, QUALUNQUE LUCE, E LE STRAORDINARIE FOTOCELLULE CHE A NOSTRO PIACERE APRONO E CHIUDONO CIRCUITI GENERATORI DI NOTA. PER LE PIU' PAZZE SINFONIE COMPOSTE CON FANTASIA E CASUALITA' UN CIRCUITO DA COSTRUIRE CON NON TROPPO DENARO E CON CERTEZZA DI FUNZIONAMENTO IMMEDIATO.
TRE COMANDI MINIMI FREQUENZA, CORRENTE, TREMOLO; DUE BASI FREQUENZA; E TANTE COSE ANCORA . . .

te di svolgere un gran numero di funzioni e, non ultimo, per via della sua facile reperibilità e del suo basso costo. Il 3900 si differenzia notevolmente dai classici amplificatori operazionali per la struttura dei suoi due ingressi: non invertente (+) e invertente (—), e per il suo modo di funzionare. I soliti operazionali sentono la differenza di tensione presente sui loro due ingressi e, tramite variazioni della tensione di uscita riportate sull'ingresso (—) dalla resistenza di reazione, tendono a riportare i loro ingressi a pari potenziale. Il 3900 invece sente la differenza fra le correnti che scorrono nei suoi due ingressi e, sempre tramite variazioni della sua tensione di uscita, fa affluire sull'ingresso (—), tramite la resistenza di retroazione o feedback, una corrente di intensità e direzione tali da ripristinare l'uguaglianza fra le correnti che attraversano i due ingressi.

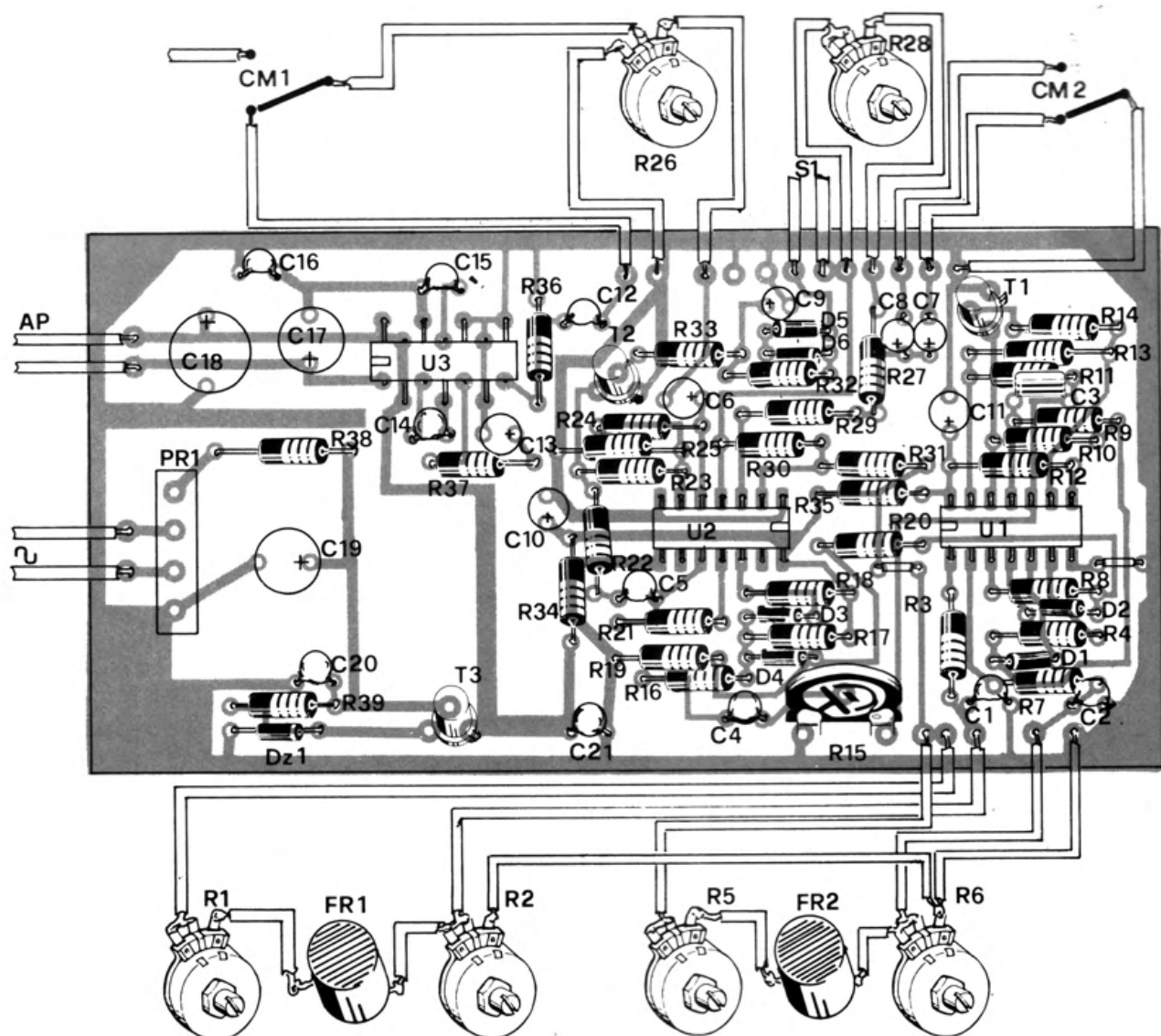
Il primo importante vantaggio offerto da questo tipo di amplificatore è che non necessita di un'alimentazione sdoppiata (esempio ± 15 V) ma di una meno costosa e più semplice alimentazione singola. L'altro, che sfruttiamo ampiamente nel nostro progetto, è rappresentato dalle nuove e più semplici soluzioni circuitali rese possibili proprio dal fatto che tale operazionale lavora in corrente anzichè in tensione.

Torniamo al nostro schema ed al discorso fatto in apertura: si parlava di luce ed è quindi chiaro che in esso saranno presenti degli elementi sensibili alla stessa, quali potrebbero essere le fotoresistenze, i fotodiodi o i fototransistor. La nostra scelta è caduta sulle fotoresistenze più economiche e semplici da usare, poichè la loro maggior lentezza di risposta alle variazioni dell'intensità luminosa che le colpisce non è assolutamente di o-

Schema elettrico del sintetizzatore a comando ottico. I circuiti integrati utilizzati sono rappresentati divisi per funzioni. In basso, a sinistra, schema dell'alimentatore.

stacolo.

Gli operazionali A1 ed A2 fanno capo a due circuiti identici il cui compito è quello di fornire una tensione di uscita (punti X ed Y) proporzionale all'intensità luminosa che colpisce le due fotoresistenze. A1 ed A2 vengono quindi utilizzati come buffer a guadagno unitario in funzione di Voltage Follower, in quanto la tensione presente sulle loro uscite è identica a quella che viene a formarsi nei punti M ed N dei due partitori di tensione formati da R1, FR1, R2, e R5, FR2, R6.

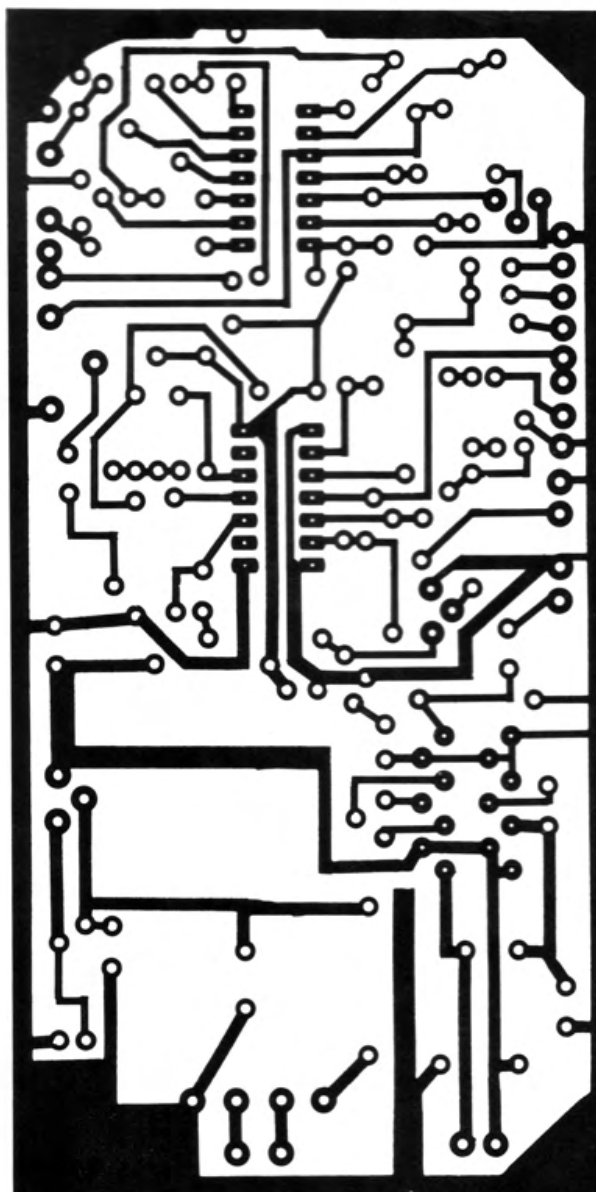
Le due coppie di potenziometri R1, R2 ed R5, R6 servono per adattare al circuito i vari tipi di fotoresistenza presenti in commercio, per adattarlo ai diversi valori di luminosità ambientale e per regolare l'escursione massima della tensione nei punti M ed N dalla quale dipendono, come vedremo in seguito, il range delle frequenze generate dall'oscillatore e le variazioni dell'intensità del segnale così prodotto. I valori di R1 ed R5 segnati in elenco come 100 Kohm, possono però essere modificati; consigliamo di non scendere sotto i 50 Kohm e di non andare oltre i 220 Kohm. Stesso discorso vale per R2 ed R6 segnate in elenco a 22 Kohm; valori minimi e massimi consigliati per queste sono 10 Kohm e 50 Kohm.

I due diodi D1 e D2 sono stati introdotti al fine di ottenere che la tensione presente nei punti X ed Y possa scendere fino a zero. Dal momento che il nostro strumento musicale verrà di certo utilizzato anche in ambienti illuminati dalla luce elettrica e visto che la tensione di rete è alternata a 50 Hz (per cui anche la luce prodotta dalle lampade viene ad essere modulata a tale frequenza) abbiamo posto in parallelo ad R2 ed R6 due condensatori i quali agiscono da filtro nei confronti delle fluttuazioni a 50 Hz che inevitabilmente si produrrebbero nei punti M ed N. La tensione presente sul punto X viene applicata ad un VCO (Voltage Controlled Oscillator).

Poniamo che A4 sia con l'uscita a livello basso e che di conseguenza TR1 sia in interdizione, e ancora che sul punto X sia presente una tensione pari a 6 V. A causa di tale tensione, negli ingressi di A3 scorre una corrente che sarà maggiore per l'ingresso (+) rispetto a quello (—) per il semplice fatto che R10 è minore di R9. Per riequilibrare le due correnti l'operazionale può solo inviare all'ingresso (—), dalla sua uscita, una corrente tramite C3 il quale inizia così a caricarsi. Man mano che C3 si carica l'operazionale deve aumentare la tensione sulla sua uscita al fine di mantenere il flusso di corrente verso l'ingresso (—); questo sino a che il valore della sua tensione di uscita non supera quello di soglia dello Schmitt trigger tes-

COMPONENTI

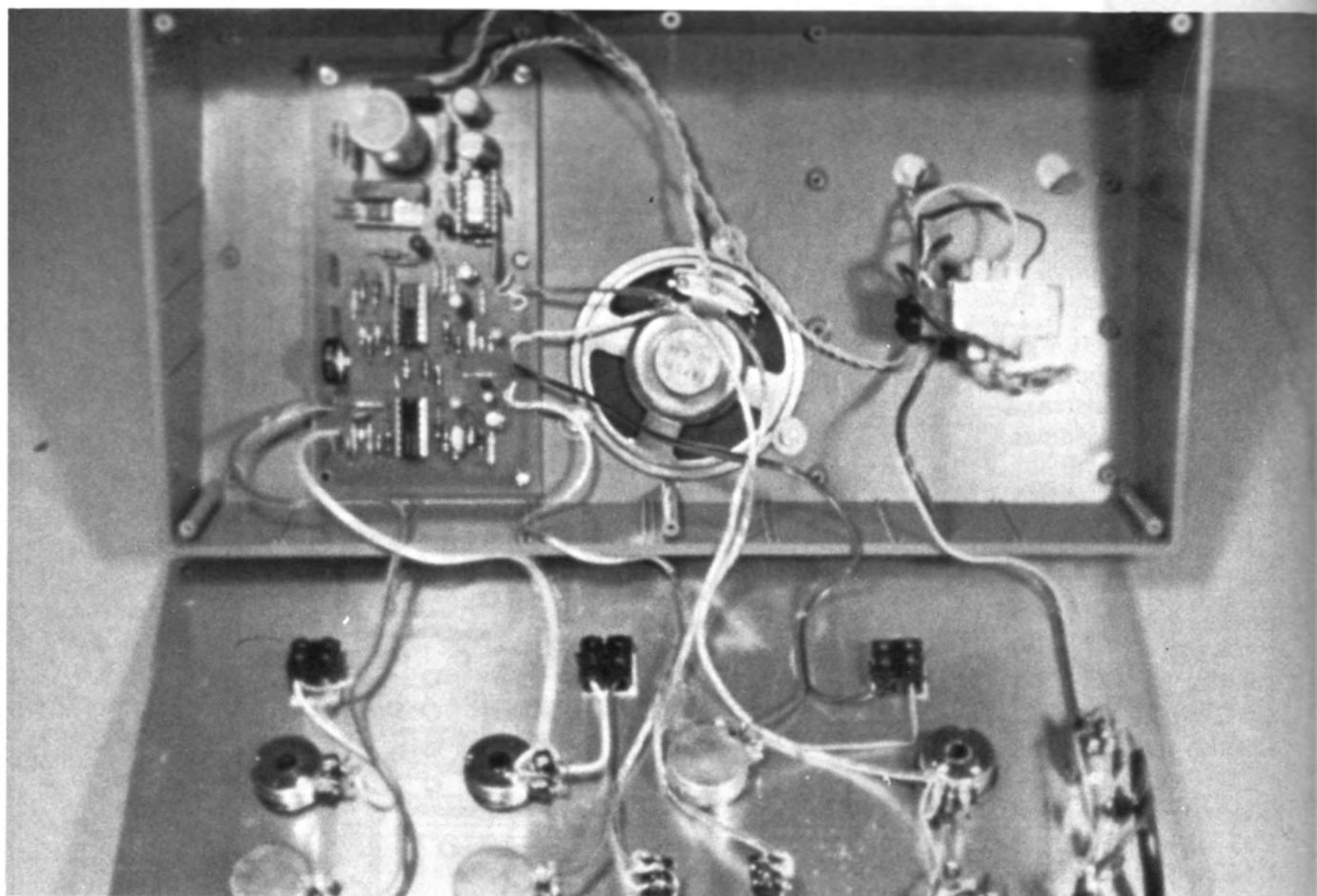
R1 = 100 Kohm potenz.
R2 = 22 Kohm potenz.
R3 = 1,8 Mohm
R4 = 1,8 Mohm
R5 = 100 Kohm potenz.
R6 = 22 Kohm potenz.
R7 = 1,8 Mohm
R8 = 1,8 Mohm
R9 = 680 Kohm
R10 = 330 Kohm
R11 = 820 Kohm
R12 = 1 Mohm
R13 = 1 Mohm
R14 = 33 Kohm
R15 = 100 Kohm potenz.
R16 = 100 Kohm
R17 = 5,6 Mohm
R18 = 5,6 Mohm
R19 = 2,7 Kohm
R20 = 27 Kohm
R21 = 1,8 Mohm
R22 = 8,2 Kohm
R23 = 82 Kohm
R24 = 100 Kohm
R25 = 56 Kohm
R26 = 47 Kohm potenziom.
R27 = fotoresistenza vedi testo

suto attorno ad A4. Superata questa soglia, A4 cambia lo stato della sua uscita mandandola alta, portando di conseguenza in conduzione il transistor T1. La corrente che prima fluiva attraverso l'ingresso (+) passa ora attraverso il transistor quindi l'operazione deve sottrarre all'ingresso (—) la corrente che gli arriva tramite R9; per fare questo non possiede altra soluzione che scaricare C3 riducendo la tensione sulla sua uscita. Tale riduzione procede fino al punto nel quale viene superata la tensione di soglia inferiore dello Schmitt trigger. Passato questo limite, l'operazionale A4 commuta portando nuovamente bassa la sua uscita a T1 in interdizioni. Il ciclo quindi si ripete. Riassumendo, maggiore è la tensione nel punto (X), maggiore deve essere la corrente che attraversa C3, quindi maggiore deve essere la velocità con la quale aumenta la tensione di uscita di A3.Tanto più è alta la velocità con la quale varia la tensione di uscita, tanot più sarà breve il tempo impiegato dalla stessa tensione per raggiungere i valori soglia dello Schmitt trigger, tanto più alta quindi sarà la frequenza delle oscillazioni così prodotte. Sull'uscita di A3 è disponibile un segnale ad onda triangolare che verrà da noi utilizzato e amplificato, mente sull'uscita di A4 è presente un segnale ad onda quadra. Per ogni variazione

R28 = 100 Kohm potenz.
R29 = 2,7 Mohm
R30 = 10 Mohm
R31 = 10 Mohm
R32 = 33 Kohm
R33 = 3,3 Kohm
R34 = 47 ohm
R35 = 68 ohm
R36 = 330 Kohm
R37 = 220 ohm
R38 = 2,2 ohm 2 watt
R39 = 560 ohm
FR1 = fotoresistenza
FR2 = fotoresistenza
C1 = 22 nF
C2 = 22 nF
C3 = 470 pF
C4 = 0,1 µF
C5 = 0,1 µF
C6 = 2,2 µF
C7 = 1 µF
C8 = 3,3 µF
C9 = 0,47 µF
C10 = 4,7 µF
C11 = 4,7 µF
C12 = 0,1 µF
C13 = 15 µF
C14 = 100 pF
C15 = 1,5 nF
C16 = 0,1 µF
C17 = 470 µF
C18 = 100 µF
C19 = 2.200 µF
C20 = 0,1 µF
C21 = 0,1 µF
D1 = 1N 4148
D2 = 1N 4148
D3 = 1N 4148
D4 = 1N 4148
D5 = 1N 4148
D6 = 1N 4148
DZ1 = zener da 12 V 0,5 W

T1 = BC 107
T2 = BC 107
T3 = TIP 31
U1 = LM 3900
U2 = LM 3900
U3 = TAA 611 F
AP = altoparlante 8-16 ohm

CM1 = commutatore 1 via due posizioni
CM2 = commutatore 1 via due posizioni
S1 = interruttore unipolare
PR = ponte raddrizzatore 30 V 1A

dell'intensità luminosa che colpisce la fotocellula si avrà una variazione della tensione nel punto X, quindi uno spostamento nella frequenza della nota emessa dal VCO.

Il segnale così generato passa ora alla sezione che ne controlla il volume e che impiega il secondo LM 3900. Il trimmer R15 dosa l'ampiezza del segnale generato dal VCO prima che questo venga applicato, tramite C4, al VCA o Voltage Controlled Amplifier. Questo varia il proprio guadagno in funzione della tensione presente sul punto Y dalla quale dipende il livello che avrà il segnale stesso all'uscita di questo stadio. Nella situazione di guadagno massimo, cioè quando il punto Y si trova ad un potenziale prossimo a quello della tensione di alimentazione, il diodo D4 non conduce essendo polarizzato inversamente le due resistenze R17 e R18 fluisce nell'ingresso (+) di A5 e l'operazionale si pone con l'uscita ad un potenziale pari a 0,6 volte la tensione di alimentazione. In condizioni di guadagno minimo, ovvero quando la tensione sul punto Y è pari a zero, il diodo D4 conduce, pertanto all'ingresso (+) giungerà solamente la corrente che attraversa R9 la quale fa assumere all'uscita dell'operazionale una tensione, a riposo, pari solamente a 0,3 volte quella di alimentazione. R19 ed R20 formano un partitore di

tensione che è calcolato in modo che sui capi di R19 la tensione massima possibile non superi mai gli 0,9 V per tensioni sul punto Y, variabili fra zero e 12 volt.

Da A5 il segnale passa ad A6 tramite C5 e l'operazionale A6 viene utilizzato come buffer di uscita. La polarizzazione di questo amplificatore è realizzata con la tecnica detta « NVbe » poichè con questa soluzione circuitale è possibile fissare il valore, a riposo, della tensione di uscita dell'operazionale su multipli della tensione presente sull'ingresso (+), pari a quella base-emettitore del transistor (integrato nell'LM 3900) di ingresso; questa tensione vale 0,5 V.

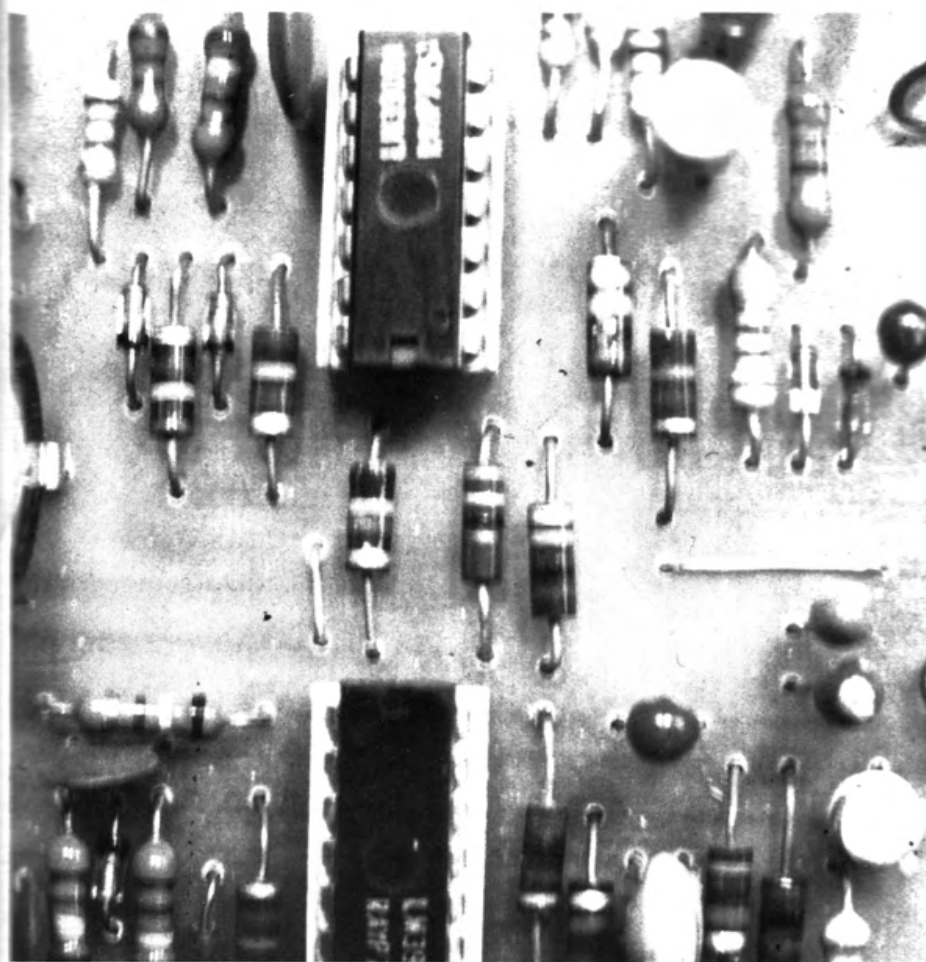
Ecco le formule utilizzate:
Guadagno AV = R24/R22 + + R23
Tensione cc di uscita = 0,5 (1 + R24/R25)

La resistenza di ingresso dell'operazionale A6 è stata sdoppiata (22 e 23) al fine di rendere facile l'inserimento dell'effetto « Vibrato » che viene così ad arricchire le prestazioni offerte dal nostro originale strumento musicale.

La parte relativa a questo effetto sonoro fa capo all'operazionale A7 e al transistor T2. La porta viene utilizzata come multivibratore e sulla sua uscita è presente un segnale ad onda quadra simmetrico, ovvero con duty cicle pari al 50%: viene sfruttato anche qui il principio del trigger di Schmitt e per capire il funzionamento dell'oscillatore bisogna innanzitutto dire che, posto sia bassa l'uscita di A7 e trascurata la corrente che scorre in R30, il circuito si innesca e va di conseguenza alta l'uscita di A7 quando la corrente che fluisce attraverso R29 uguaglia quella che entra nell'ingresso (+). Il condensatore C7 (oppure C8) si carica ora attraverso la serie R27-R28 sino a che il potenziale sulle sue armature non supera il valore superiore della tensione di soglia dello Schmitt trigger; l'uscita di A7 torna quindi bassa e C7 si scarica ora sempre attraverso R27-R28.

C9 si carica attraverso R32, si scarica tramite R33 e la giunzione base-emettitore di T2. La presenza di C9 fa sì che il transistor non passi bruscamente dalla condizione di interdizione a quella di conduzione e viceversa e questo viene fatto per addolcire il salto fra le due condizioni di suono-silenzio.

I diodi D5 e D6 servono a ritardare l'entrata in conduzione di T2 fino a che la tensione di uscita di A7 non abbia superato il valore espresso dalla somma della Vbe di T2 più la Vf dei due diodi. In questo modo il rapporto fra le pause di suono e quelle di silenzio viene modificato a favore delle prime. Anche qui, volendo, potete o eliminare del tutto i diodi, oppure aggiungerne degli altri, sempre in serie, nella misura di 2/3 al massi-

mo. Circa R27 ed R28 potete ricorrere a tre diverse soluzioni: potenziometro + resistenza, fotoresistenza + resistenza e fotoresistenza + potenziometro. La seconda, ma soprattutto la terza soluzione conferiscono una maggior flessibilità allo strumento in quanto la frequenza del tremolo può essere variata in continuazione dosando la luce che colpisce la fotoresistenza. Con la terza soluzione è più facile adattare lo strumento alle diverse condizioni di luminosità ambientale.

L'oscillatore del tremolo è stato dotato di due distinti condensatori, selezionabili tramite CM1 in modo da poter ottenere un range di frequenza compreso all'incirca fra 0,2 e 20 Hz, grazie al quale sono possibili effetti interessanti.

A chi si chiederà ora come si faccia a governare tre fotoresistenze dal momento che le mani sono solamente due, la risposta consiste in ben quattro diverse soluzioni: arrangiarsi con due mani, cosa pur sempre possibile; farsi dare una mano da qualcuno e questa volta nel senso letterale del termine sistemare la terza fotoresistenza in una robusta scatola da porre sul pavimento e dosare la luce che colpisce la fotoresistenza con i movimenti del piede; acquistare infine in un negozio di strumenti musicali un comando a pedale apposito nel quale già si trovano una lampadinetta ed una fotoresistenza. Per l'alimentazione della lampadinetta potete utilizzare lo stesso alimentatore che fornisce i dodici volt al nostro strumento, dopo aver ovviamente adattato a tale tensione la lampadina presente nel comando a pedale.

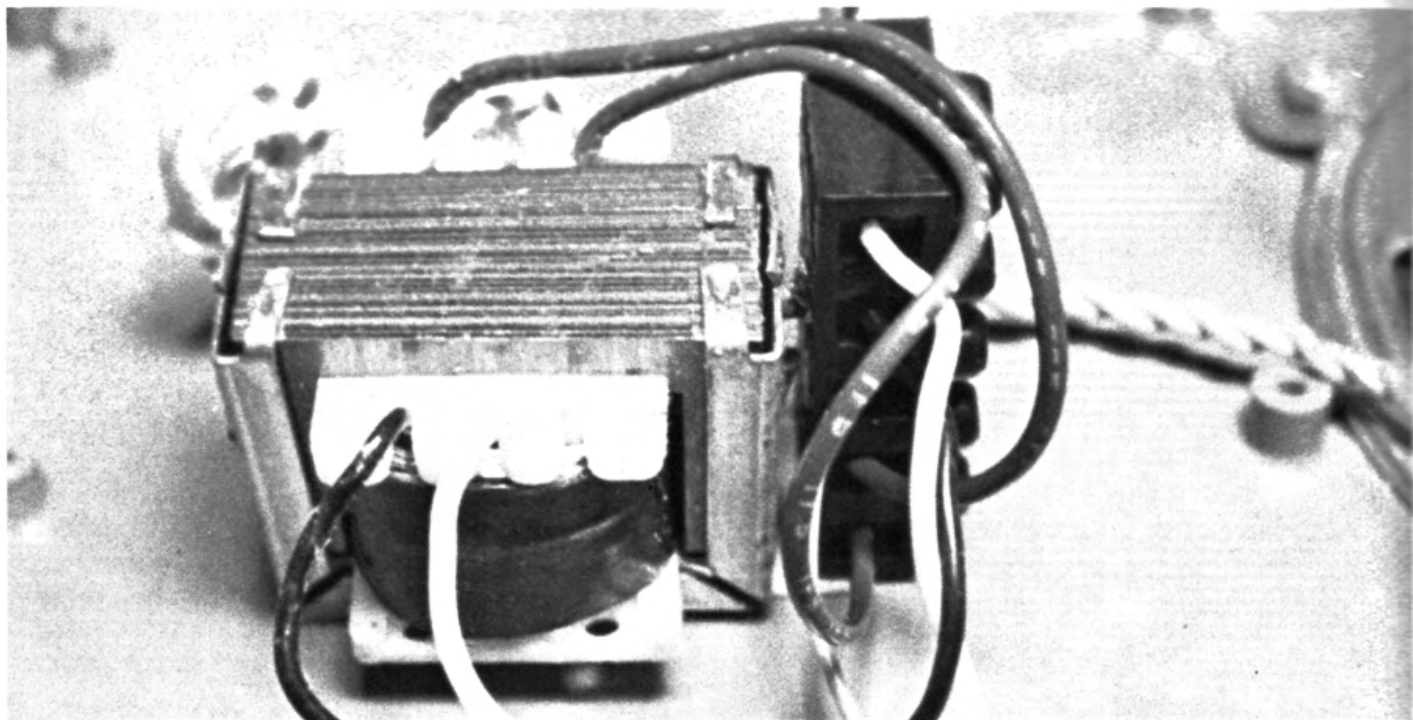
Torniamo al circuito il quale è ora in grado di generare delle belle oscillazioni elettriche che vanno però convertite in oscillazioni acustiche e per fare questo serve, oltre all'ovvio altoparlante, un amplificatore. Due soluzioni possibili: collegare il nostro strumento ad un amplificatore esterno preesistente, oppure realizzarne uno da abbinare fisso allo strumento.

Alimentatore a parte, per chi decide di collegare sempre lo strumento ad un amplificatore esterno il progetto si chiude qui; per tutti gli altri si tratta di aggiungere ancora un integrato, il TAA 611 F, il quale viene utilizzato come amplificatore audio nel suo più classico schema applicativo. Unica cosa da far notare è il basso guadagno che abbiamo conferito al circuito al fine di non sovraccaricare il TAA 611, dal momento che il segnale in uscita dall'operazionale A6 è già molto forte. Fate attenzione ad utilizzare il TAA 611 F e non il modello gemello 611 E poichè mentre il primo accetta tensioni fino a 15 V, il secondo non gradisce che superino i 12 V.

Dulcis in fundo, l'alimentatore: anche qui nulla di trascen-

SE CAMBIA LA TENSIONE

	9 volt	12 volt	18 volt	24 volt
R19	1 Kohm	1 Kohm	1 Kohm	1,2 Kohm
R20	10 Kohm	12 Kohm	18 Kohm	27 Kohm
R25	27 Kohm	18 Kohm	12 Kohm	10 Khom

Per tensioni intermedie fra quelle elencate i valori si ricavano per semplice estrapolazione.

dentale trattandosi del solito alimentatore stabilizzato con zener + transistor, lo zener da 0,5 W e il transistor un economicissimo TIP 31 o equivalente Vce min 30 V Ic min 1,5 A) sistemato su un piccolo dissipatore.

Lungo la linea di alimentazione positiva troverete ben due reti R-C di disaccoppiamento, una costituita da R35 e C11 che disaccoppiata i due LM 3900, l'altra formata da R34 e C10 che disaccoppia l'amplificatore dal resto del circuito.

PARTE PRATICA

Quando il rapporto fra il numero dei componenti discreti e quello degli integrati è piuttosto elevato, come nel nostro caso, il circuito tende a dare l'immagine di un qualcosa di complicato scoraggiando i meno esperti dall'affrontarne la realizzazione. Nel caso del nostro strumento musicale la presenza sulla basetta di una quarantina di componenti discreti e di tre soli integrati può veramente dare un'impressione di difficoltà ma non è così, il circuito è veramente alla portata di tutti. Per prima cosa realizzate una buona basetta servendovi della fotoincisione poichè questo è l'unico sistema che vi permette di conseguire buoni risultati in tempi brevi. Per riprodurre il nostro master sovrapponete ad esso un foglio di Hostaphan, di Mylar o di altro materiale trasparente ed indeformabile e ricopiate il tracciato servendovi dei nastrini autoadesivi e dei trasferibili. Non utilizzate assolutamente per questo lavoro nè china nè pennarelli che al momento dell'esposizione della vetronite trattata con fotoresist vi procurerebbero risultati sicuramente disastrosi.

In alto, dettaglio del trasformatore di alimentazione che consente all'apparecchio di funzionare con la tensione di rete. Sotto, particolare dei comandi.

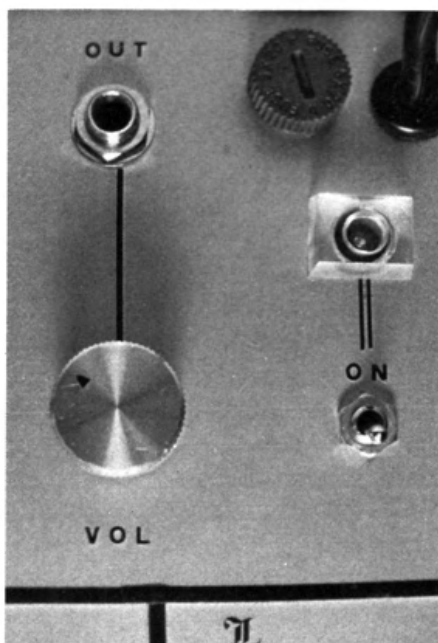
Forate la basetta con punte da 1 mm (1,5 per le piazzole destinate ai collegamenti con i componenti esterni), allontanate con acetone il fotoresist e piazzate per primi gli zoccoletti degli integrati la cui sede è facilmente riconoscibile.

Tenendo ora bene in vista lo schema pratico di montaggio e l'elenco componenti, potete passare a sistemare gli altri pezzi. Cominciate con il ponte raddrizzatore, la resistenza limitatrice R38 da 2 W, l'elettrolitico di filtro da 2.000 µF, la R39, lo zener ed il TIP 31, tutti pezzi relativi all'alimentatore la cui posizione è facilmente localizzabile. Date quindi « l'assalto » ai componenti relativi all'amplificatore audio cominciando dai due grossi elettrolitici da 100 e 500 µF posti tra lo zoccolo del TAA 611 F ed il bordo della basetta.

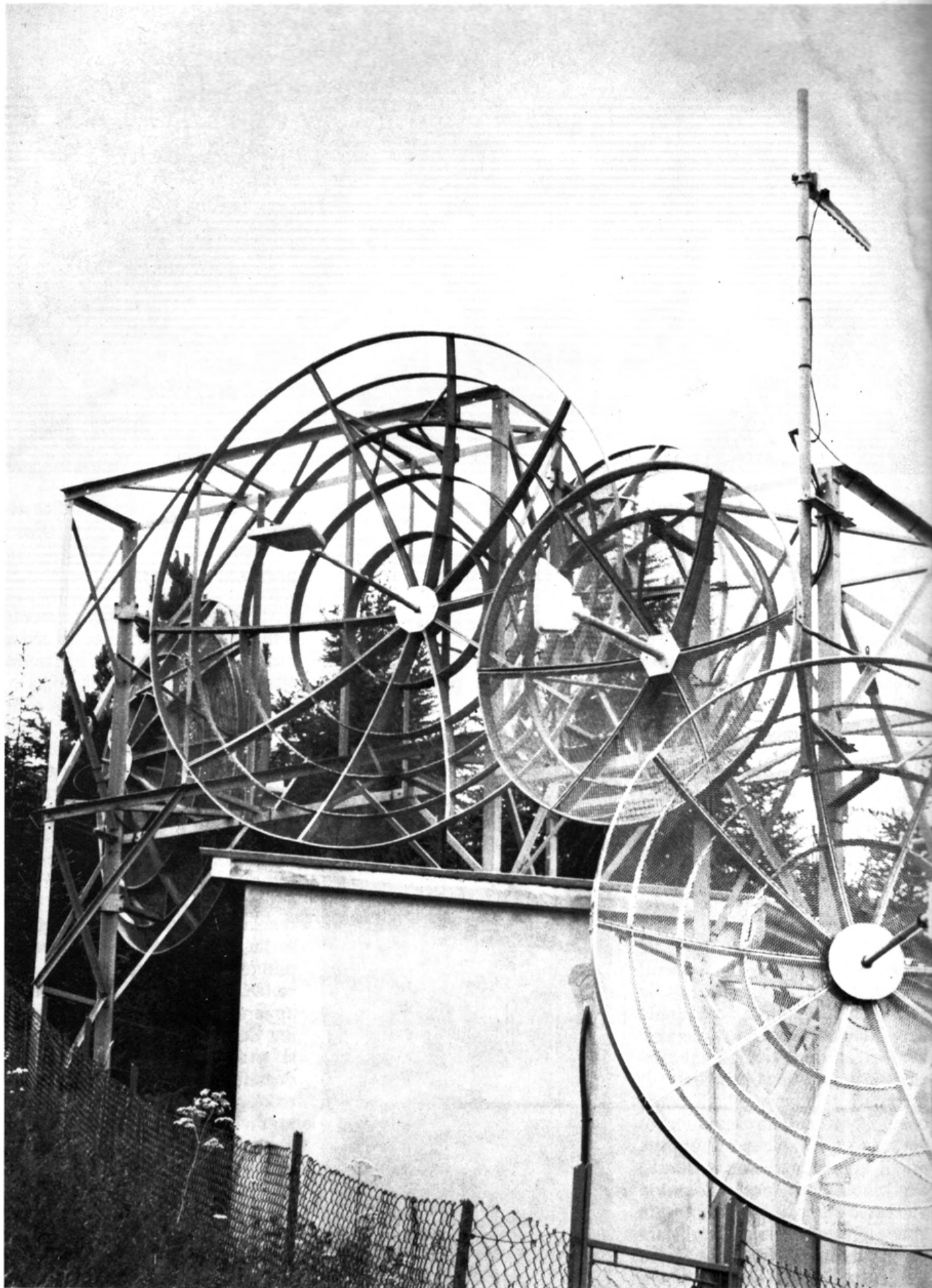
Il trasformatore di alimentazione non è stato posto sulla basetta e vi sconsigliamo di farlo, in quanto i campi elettromagnetici da esso inevitabilmente dispersi an-

drebbero a disturbare il circuito. Questo trasformatore è un 220/12 o 220/15 V in grado di erogare 350-500 mA.

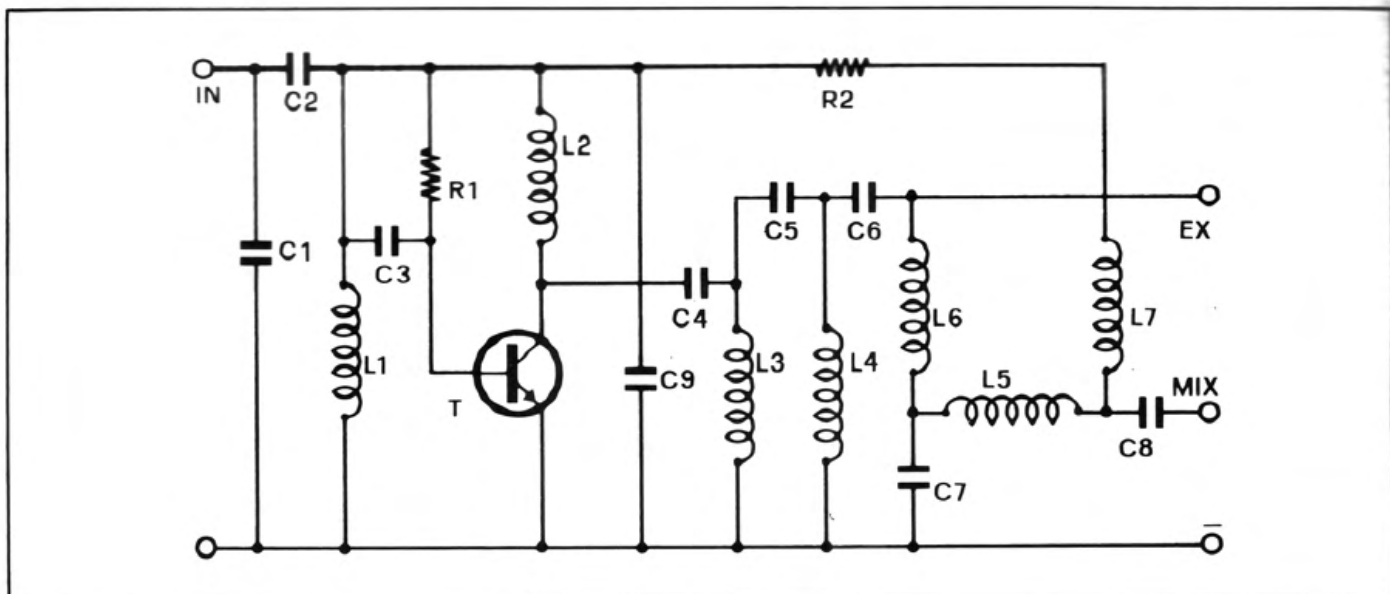
L'alimentatore può anche essere omesso nel caso si decida di collegare perennemente lo strumento ad un amplificatore esterno eliminando nel contempo quello interno realizzato con il TAA 611 F, poichè l'alimentazione è fornita, volendo, dallo stesso amplificatore. Nel caso dall'amplificatore non fossero prelevabili i dodici volt previsti, si può ricorrere a tensioni diverse avendo però l'accortezza di modificare il valore di taluni componenti e la tensione di lavoro degli elettolitici.

Quali siano e di quanto vadano modificati questi componenti è ricavabile dall'apposita tabella allestita. Tornando al cablaggio, per quanto riguarda i componenti relativi alla sezione che genera i suoni, vi consigliamo di iniziare a saldare quelli sistemati o sul bordo della basetta convergendo poi al centro, oppure quelli immediatamente a ridosso degli zoccoletti portandosi via via verso i bordi. Nel montaggio tenete presente che sia la distanza fra le piazzole sia quella fra i vari componenti sono state calcolate sulla base di certe dimensioni di ingombro. Pertanto dovete utilizzare come resistenze quelle da 1/4 di watt, come condensatori di bassa capacità quelli ceramici, e gli elettrolitici saranno al tantalio. Occhio che le saldature siano ben fatte, rapide e pulite; prima di dare corrente controllate sempre che lo stagno non abbia creato ponticelli fra piste e piazzole adiacenti.

Sopra, cablaggi dei potenziometri per la regolazione della sensibilità alla luce. Il circuito dispone di un amplificatore interno del quale vedete, sotto, il comando di volume.

REGOLAZIONI FINALI

C'è una sola regolazione da effettuare, molto semplice: il trimmer R15 va regolato in modo che l'ampiezza del segnale generato dal VCO (operazionale A3-A4) e applicato al VCA (A5), sia tale da non mandare in saturazione tale stadio. Il modo ottimale per eseguire questa operazione richiede l'uso di un oscilloscopio, da usare così: si illuminano con luce forte le due fotoresistenze (frequenza massima ed ampiezza massima) e si regola R15 fino a che il segnale sull'uscita di A5 non presenta più fenomeni di clipping, ovvero la forma d'onda sullo schermo appare perfettamente triangolare. Con il solo orecchio invece si procede così: illuminare le due fotoresistenze nello stesso modo, quindi ruotare il cursore di R15 verso massa fino al punto nel quale un leggero oscuramento della seconda fotoresistenza induce un calo nell'intensità del segnale in uscita dallo strumento musicale. Durante tutte queste operazioni l'effetto « Vibrato » va escluso.

Preampli, più forza sul video

di BENIAMINO COLDANI

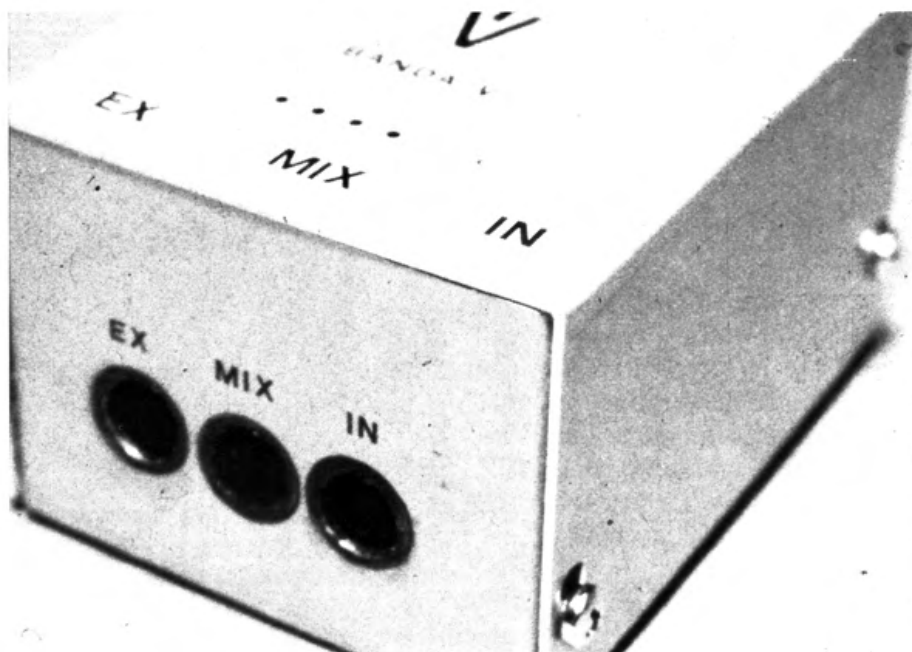
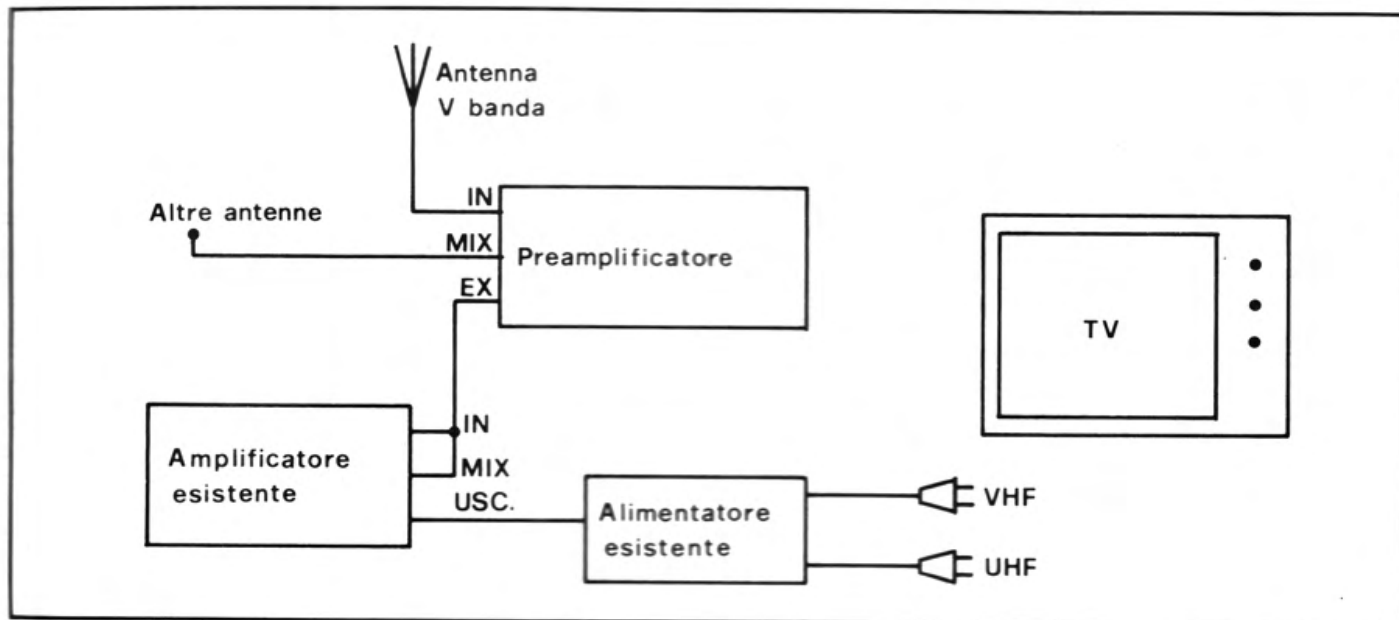
Per rinforzare i segnali delle numerose TV private che in questi ultimi tempi hanno arricchito la gamma delle trasmissioni televisive, basta inserire un preamplificatore in prossimità dell'antenna montata o sul tetto o sul balcone della propria abitazione. L'apparecchio che proponiamo è in grado di aumentare in tensione il valore del segnale captato dall'antenna, senza causare la saturazione dei canali RAI che generalmente sono di forte intensità. Il preamplificatore infatti possiede dei filtri di blocco per le bande inferiori alla quinta; solo il circuito di miscelazione consente di far passare i segnali della I, III e IV banda senza amplificarli e nemmeno indebolirli. Questo permette di aggiungere il preamplificatore all'impianto precedente senza apportare alcuna modifica sul cavo coassiale che collega l'antenna, o il gruppo di antenne, al televisore. L'unico problema che potrebbe presentarsi sarebbe quello di dover alimentare il preamplificatore con la stessa tensione di 12 volt che già alimentava l'amplificatore preesistente. Vi sono infatti in commercio amplificatori di IV e V banda sprovvisti di un morsetto di entrata con passaggio di corrente; questo inconveniente potrà essere facilmente rimediato eseguendo un ponte elettrico sul morsetto dell'amplificatore nel modo indicato nell'apposito

disegno. A tal proposito c'è da dire che sul mercato ci sono « ragni », che servono appositamente per effettuare il collegamento elettrico fra i vari morsetti degli amplificatori per bande televisive, reperibili presso qualsiasi negozio di forniture radio elettroniche. E' anche possibile effettuare il ponte impiegando un'induttanza in aria costituita da 18÷20 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,3 mm da preparare su un supporto del diametro di 2 mm.

Si può affermare con certezza che questo preamplificatore risolve benissimo il problema di tutti quanti ricevono i canali delle TV private in modo debole o perchè sono in posizioni d'ombra (presenza di alti edifici nella direzione delle emittenti da captare), o perchè hanno ubicato la loro antenna a larga banda sul balcone di casa, quando non addirittura all'interno dell'abitazione.

Il circuito utilizza esclusivamente un transistor. Le prestazioni tecniche rilevate nel collaudo sono: guadagno 8 ± 2 dB; canali 38÷69; alimentazione 12 V c.c.; miscelazione delle bande I, III, IV; negativo a massa.

La costruzione del preamplificatore è semplice e di sicura riuscita, con il circuito montato su una basetta stampata di vetronite sulla quale vanno saldati i vari componenti. La spesa della realizzazione è veramente modesta e si aggira attorno alle 3.500÷4.000 lire e tutti i componenti sono di facilissima reperibilità, compreso il transistor per l'AF, il BFW 92.

Il guadagno presentato dal preamplificatore è di 8 ± 2 dB nell'arco della quinta banda. Nel caso occoresse un guadago maggiore, occorrerà costruire un preamplificatore a 2 transistor il cui schema e la cui realizzazione verranno pubblicati prossimamente. Come si sa, in alta frequenza la posizione dei componenti che realizzano un circuito elettrico è estremamente importante al fine di ottenere un'amplificazione corretta dei segnali televisivi. Il circuito stampato, da riprodurre scrupolosamente sulla facciata ramata della basetta, non consente a chi lo realizza spostamenti arbitrari dei componenti, per cui la riuscita dell'esperienza costruttiva, anche su esemplari diversi, ha dato e darà risultati pressochè costanti e soddisfacenti senza quei fenomeni oscillatori che di solito accompagnano questi

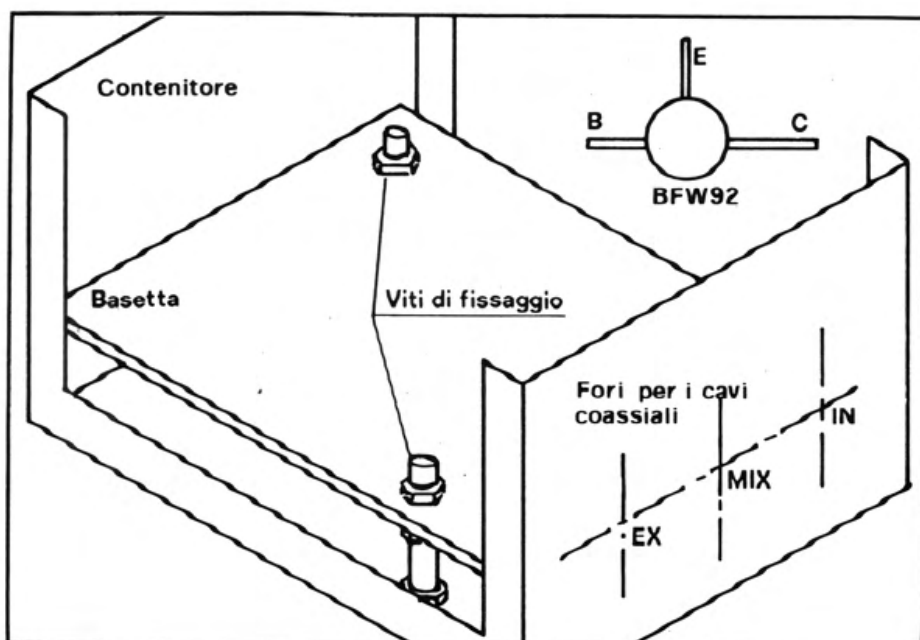
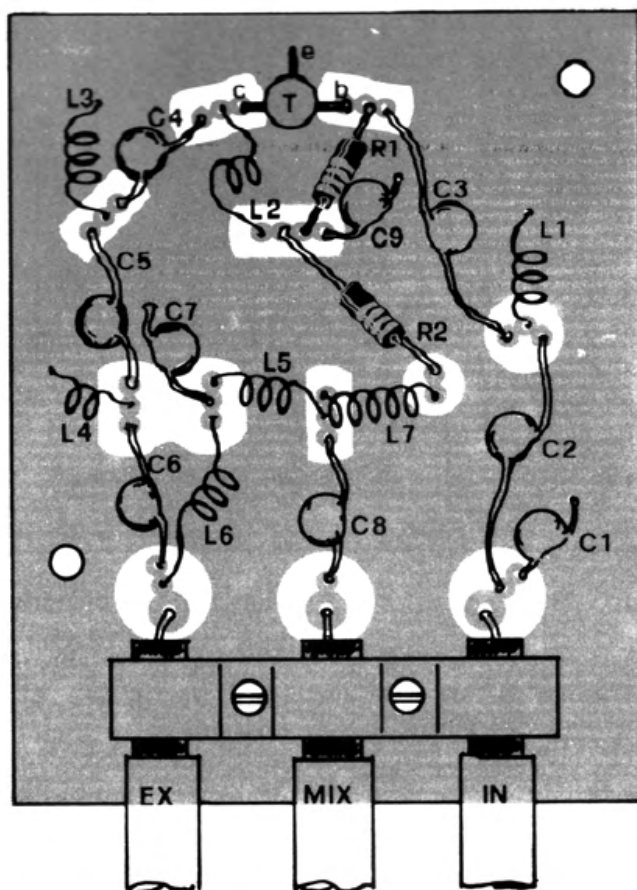
Rappresentazione a blocchi per un possibile inserimento del preamplificatore in un impianto d'antenna già amplificato e che dispone di linea d'alimentazione. Il dispositivo può essere utilizzato con qualsiasi modello di televisore.

tipi di circuiti in AF.

Ha enorme importanza, al fine di evitare dispersioni di segnale amplificato, la qualità della vetronite che si utilizza, che dovrà essere di ottima qualità e dello spessore minimo di 2 millimetri. Inoltre è bene ricordare che, per ottenere i migliori risultati, occorre un'accurata pulizia delle piazzole che rappresentano i nodi del circuito, soprattutto dopo la saldatura dei terminali dei vari componenti. Occorrerà evitare quindi grosse saldature per non ridurre lo spazio esistente fra il nodo saldato e la massa ramata.

Il segnale captato dell'antenna viene immesso, tramite C2 e C3, sulla base del transistor collegato ad emettitore comune. Con questa connessione si ottiene un elevato guadagno sia in tensione che in corrente. Il condensatore C1 e l'induttanza L1 rappresentano un filtro per le frequenze di banda inferiore alla V. Le resistenze R1 e R2 rappresentano invece il circuito di polarizzazione del transistor. Il segnale amplificato è disponibile sul collettore e, tramite C4, C5 e C6 viene portato sul morsetto di uscita EX. Le induttanze L3 e L4 rappresentano sempre il circuito di filtraggio delle frequenze che disturbano il segnale amplificato di V banda.

Il circuito di miscelazione dei segnali appartenenti alla I, III, e IV banda con quelli amplificati di V banda è costituito da C7, C8, L5, L6 ed L7. Volendo disporre sul morsetto MIX una tensione di 12 Volt c.c. per alimentare altri amplificatori o convertitori, basterà cortocircuitare il condensatore C8, il cui compito è quello di isolare il morsetto di miscelazione dalla tensione di alimentazione del preamplificatore. Si consiglia di usare dei buoni condensatori ceramici a disco, a coefficiente di temperatura NPO.

LE INDUTTANZE

L'induttanza L1 (in aria) è composta da tre spire di filo nudo, possibilmente argentato, del diametro di 1 millimetro e preparata su un supporto del diametro di 2 millimetri. Invece le induttanze L2, L3, L4 sono

il montaggio

COMPONENTI

R1 = 47 Kohm 1/4 W
R2 = 390 ohm 1/4 W
C1 = 1000 pF ceramico
C2 = 4,7 pF ceramico
C3 = 2,2 pF ceramico
C4 = 1,5 pF ceramico
C5 = 1,5 pF ceramico
C6 = 1,5 pF ceramico
C7 = 4,7 pF ceramico
C8 = 1000 pF ceramico
C9 = 4,7 pF ceramico
T1 = BFW 92
L1 = 3 spire filo arg. ∅ 1 mm
L2 = 2 spire filo arg. ∅ 1 mm
L3 = come L2
L4 = come L2
L5 = 3 spire filo rame smalt. ∅ 0,8 mm
L6 = come L5
L7 = 18 spire filo rame smalt. ∅ 0,3 mm

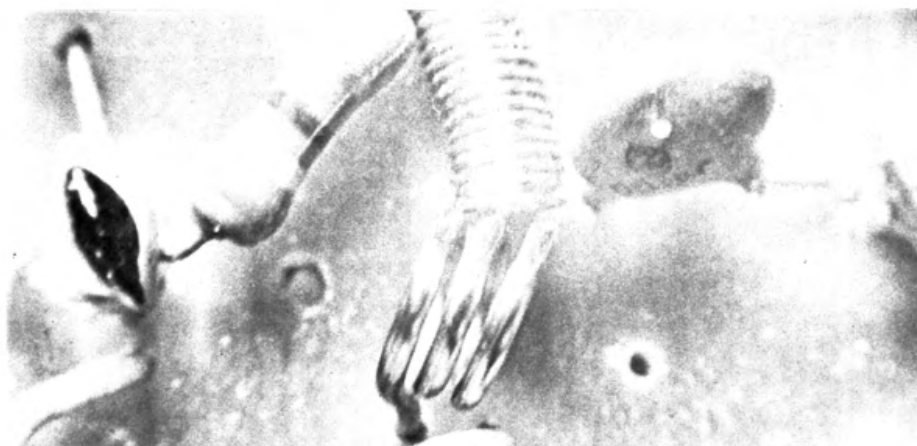
composte da due spire preparate nel modo e col materiale che abbiamo detto. Le induttanze L5 e L6, sempre in aria, sono costituite da 3 spire di rame smaltato del diametro di 0,8 millimetri; il supporto da usare per la loro costruzione dovrà avere il diametro di 3,5 millimetri. Infine l'induttanza L7 è costituita da 18 spire di rame smaltato del diametro di mm 0,3, da costruire impiegando un supporto del diametro di mm 2.

IL CONTENITORE

Il contenitore è indispensabile essendo il preamplificatore destinato ad essere esposto alle intemperie, da montare il più vicino possibile all'antenna; usatene uno di tipo metallico, ad esempio quello impiegato nella costruzione del prototipo che è della Teko, dimensioni mm 73x58x43.

E' interamente di alluminio satinato e si presta ottimamente per qualsiasi tipo di foratura; sul fondo del contenitore saranno necessari due fori del diametro di 3 mm per introdurre due bulloncini di mm 3x15 coi rispettivi dadi, per fissare la basetta stampata al contenitore. Inoltre, sul fianco, occorreranno tre fori del diametro di 7 mm per consentire il passaggio dei cavi coassiali così come indicato nel disegno.

Per la costruzione della piastrina serracavi occorre un pezzetto di lamiera zincata, o di alluminio, o di rame, dello spessore di 0,5 mm e delle dimensioni di mm 43x6. In questa, prima di piegarla secondo le indicazioni del disegno, occorre eseguire i due fori del diametro di 3 mm alle distanze stabilite. Per una buona sagomatura della piastrina servitevi di un tondino del diametro di circa 6 mm. Il materiale necessario per la costruzione è reperibile presso qualsia-

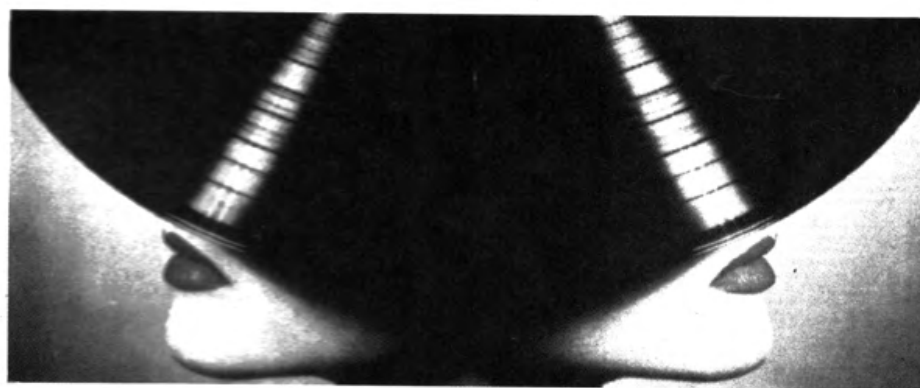
SCIENZA e VITA

di SILVIA MAIER

DIGITAL SOUND

Oltre a quello che già sappiamo, « Digital » è anche un nuovo metodo di registrazione tecnologicamente rivoluzionario destinato a soppiantare presto il sistema tradizionale. L'uomo e il computer collaborano, senza più bisogno di nastro magnetico, a produrre dischi privi di fruscii e rumori. Il primo albun digital è di Giorgio Moroder, scopritore di Donna Summer e inventore della disco music europea, si intotola E= =MC2 in omaggio ad Einstein ed è registrato prima su un nastro originale a 24 piste, quindi memorizzato in un computer anzichè mixato su nastro 1-2 piste. Si passa poi su lacca preascolto, si richiamano gli impulsi registrati nel memorizzatore e il disco è pronto, senza che si senta volare una mosca.

I NUOVI « SCHIAVI »

Grazie a manipolazioni genetiche, trasformando cioè i caratteri ereditari degli esseri viventi, potremo ovviare nel futuro all'esaurimento progressivo delle materie prime. Potremo cioè « schiavizzare » i batteri, microrganismi unicellulari con la collaborazione dei quali già fabbrichiamo per esempio il pane, il vino e la birra. Si sa da tempo che ogni essere organizzato possiede una memoria che trasmette certe istruzioni e funzioni da una generazione all'altra grazie al codice genetico contenuto nel DNA. Oggi siamo capaci di modificare questo messaggio, quindi di programmare i batteri a nostro piacimento. Manipolazioni genetiche su batteri capaci di fissare l'azoto dell'aria potranno aumentare il rendimento delle colture senza bisogno di costosi concimi azotati; triplicheremo il rendimento dei cereali manipolando vegetali più elaborati e moltiplicheremo i parti gemellari di bovini e ovini.

I nuovi schiavi risolveranno anche il problema dell'energia producendo gas grazie alla fermentazione di rifiuti animali e vegetali. In America l'era del DNA industriale è già cominciata, molte sono le industrie che producono batteri « rieducati » e ne utilizzano le proprietà. Speriamo solo che a nessuno venga mai in mente di manipolare le caratteristiche genetiche umane: oggi è solo una questione di costi ma la cosa è possibile. Domani sarà un fatto di coscienza e di civiltà.

SCIENZA E LINGUACCE

Sembra una scemata invece è cosa seria: studi universitari condotti a Wales Swansea, in Inghilterra hanno accertato che la capacità di « arrotolare a tubo » la lingua è una caratteristica genetica tipica delle persone adatte a studi scientifici. L'ottanta per cento degli scienziati esaminati ci riesce, anche qui in redazione la percentuale di arrotolatori è altissima; provate anche voi, non è uno scherzo!

AUTOMOBILI NEL 2000

Chissà come saranno le automobili del 2000?

Pare che in ogni caso a progettarle sarà un computer, il Sistema Video Grafico IBM 3250 per esempio, che ha una capacità elaboratrice eccezionale.

Le informazioni, pensate, appariranno sullo schermo video sotto forma di schizzi, disegni, ed anche mappe complesse e precise. Il motori poi potranno essere a laser, come quello realizzato all'Istituto di Fisica Lebedev di Mosca: il raggio riscalda un gas che, espandendosi, comprime il pistone e avvia il motore; il gas espanso passa poi nello scambiatore di calore nel quale, raffreddandosi, torna al punto di partenza. Il tutto avviene istantaneamente. E le ruote, come saranno secondo voi le ruote del 2000? Mah . . . !

AUDIOSCOPE PER 10 OTTAVE

Come perfetto complemento di ogni equalizzatore d'ambiente la Unilabs, via Arrigo Davila 16, Roma, mette a disposizione degli appassionati di bassa frequenza un analizzatore di spettro audio stereofonico: l'audioscope. Il sistema consente la visualizzazione, secondo assi verticali ed orizzontali evidenziati da serie di led, dei livelli musicali di segnali compresi fra 32 e 16.000 Hz, ossia 10 ottave musicali. Per ogni ottava sono disponibili 12 led; un commutatore consente di selezionare gli ingressi ed un insieme di controlli per la sensibilità permette di adattarlo a qualunque catena per Hi-Fi. La sua selettività è valutata in 14 dB per ottava e, oltre agli ingressi a basso livello, dispone anche della possibilità di collegamento diretto ai diffusori acustici accettando potenze fra 0,2 e 200 watt.

XANTOS BLACK SINUDYNE 2101

Il telaio di tipo completamente modulare, il telecomando a sintesi di frequenza per 99 canali ed il cinescopio autoconvergente sono caratteristiche d'obbligo per i televisori del futuro. La Sinudyne, tenendo ben presenti questi punti, ha presentato il nuovo tv color Xantos Black 2101.

Si tratta di un 20" pollici proiettato verso il futuro che troverà una maggior valorizzazione quando i sistemi teletext, Wiewdata e di collegamento diretto via satellite diventeranno una realtà.

Per maggiori informazioni richiedere il catalogo completo dei prodotti Sinudyne alla SEI, via Emilia 52/54, Ozzano Emilia (Bo), oppure rivolgersi direttamente ai punti di vendita Sinudyne presenti in tutte le regioni italiane.

GVH '80 NUOVO CATALOGO

Avete bisogno di un rivelatore di radar per il controllo della velocità; vi occorre un'esca elettronica; serve uno spaventapasseri elettronico; un misuratore di campo per ultrasuoni; un generatore di corrente ad alta tensione; una pistola elettronica; un generatore di ioni negativi; un laser o un microfono direzionale a fucile? Nessun problema, uno sguardo al nuovo catalogo della Gianni Vecchietti e tutto è risolto.

Nell'edizione '80 del catalogo GVH sono riportati prodotti che consentono di sviluppare esperimenti di fisica, ottica, chimica con la medesima semplicità con cui si costruisce un piccolo amplificatore. Il catalogo è disponibile a richiesta inviando lire 500 a: GVH, casella postale 3136, 40131 Bologna.

L'INTEGRATO HI-FI TUTTO MODULARE

L'amplificatore integrato SIT Siemens « CAR12 » (Coordinated Audio Research) è realizzato in due versioni: 30+30 e 50+50 W.

Questo amplificatore, progettato interamente nei laboratori della società e curato esteticamente da designer specializzati, è il primo della produzione di una serie di apparecchiature modulari: sono previsti, a completamento della linea, un sintonizzatore e un registratore a cassette.

Il « CAR12 » nasce da un attento e approfondito esame dell'evoluzione del concetto di HI-FI. Concepito in tecnica modulare e con avanzate soluzioni circuitali, l'amplificatore presenta alcune caratteristiche fondamentali del sistema: divisione meccanica delle parti funzionali (i circuiti di potenza e di amplificazione sono completamente separati e gli apparecchi sono costituiti da due blocchi divisi: preamplificatore e finale); adozione di fiancate in metallo ricoperto di Bayprene per la sovrapponibilità e la giunzione tra i vari componenti della serie, fino all'ottenimento di un rack autoportante; divisione del frontale in zone bianche semilucide e nero-opache secondo un criterio di distribuzione logica ed ergonomica dei comandi.

La scocca bianca ospita ed identifica quelli principali, mentre gli inserti neri contengono i controlli sui suoni.

Per informazioni contattare: SIEMENS S.p.A., P.le Zavattari 12, Milano.

TERMO OROLOGIO

Il vecchio termometro a mercurio ha fatto società con un orologio ed è diventato digitale. Con la proposta della Kurius kit possiamo oggi costruire con poca spesa un simpatico sistema di orologio con sveglia digitale e termometro a scala centigrada e fahrenheit, in grado di apprezzare variazioni di temperatura fra 0 e 40 °C. Il montaggio del dispositivo realizzato in scatola di montaggio è estremamente semplice e di questi tempi può rivelarsi particolarmente utile per mantenere sotto controllo la temperatura di un locale evitando spreco del tanto prezioso combustibile. L'alimentazione del circuito è a 220 volt in corrente alternata ed un eventuale black-out viene segnalato dal lampeggio del display. Il termo-orologio KS 430 è disponibile presso tutte le sedi GBC.

IL DISCO DEL FUTURO

Ha un diametro di 115 mm ed una sola facciata con l'ascolto della durata di 1 ora il disco realizzato dalla Philips, la cui incisione è costituita da minutissime « tacche » che codificano in forma digitale il messaggio musicale. Le tacche sono riportate su un disco in alluminio, ricoperto da due strati trasparenti ed iridescenti, la cui lettura avviene mediante una minuscola sorgente di luce laser che invia il suo raggio sulla superficie del disco riflettendolo e rinviandolo, con l'aiuto di un minuscolo prisma, ad un diodo che funziona da detector. Il « superminidisco » gira ad una velocità variabile che va da 500 a 215 rotazioni al minuto, mentre la lettura avviene alla velocità di 1.600.000 bit al secondo.

Offre, tra i vantaggi, un'assoluta assenza di fruscio, un'amplissima dinamica, una refrattarietà totale alla polvere e alle graffiature, una perfetta separazione di canali, rumori di fondo e variazioni di velocità inesistenti.

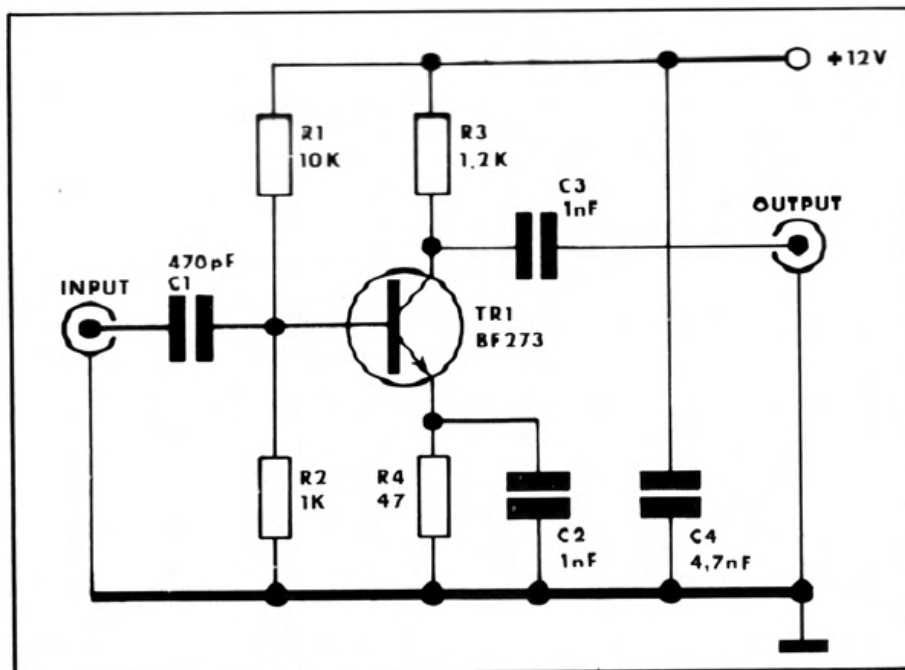
Amplificatore d'antenna

RENDI PIU' NITIDO IL SEGNALE PER LA TUA AUTORADIO CON UN CIRCUITO CAPACE DI OPERARE IN AM ED FM.

di SANDRO REIS

Bisogna sempre ricordare che non è possibile aumentare indefinitamente la sensibilità di un apparecchio radioricevente in quanto, se il segnale ricevuto non supera di una certa quantità la tensione di rumore, questo ultimo si sovrapporrà al segnale rendendolo inintelligibile. Il rumore proviene però da varie sorgenti, su alcune delle quali si può agire per diminuirne l'effetto.

Il rumore di origine atmosferica, dovuto a vari fenomeni che danno origine a scariche di elettricità statica sia di origine naturale che artificiale, come pure il rumore proveniente dagli spazi cosmici, è di impossibile neutralizzazione. Una quota parte della tensione di rumore ha origine nell'antenna, ed anche questo è difficile da ridurre. La maggior parte del fruscio però si forma nel cavo di alimentazione del segnale e negli stadi di ingresso del ricevitore, ed è dovuto all'agitazione termica degli elettroni responsabili della conduzione elettrica. Si può agire in modo abbastanza efficace su questa componente usando opportuni accorgimenti all'ingresso del ricevitore, in modo da migliorare sensibilmente il rapporto S/N (segnale/rumore).

Il sistema più efficace a portata del grande pubblico è quello di inserire un amplificatore studiato per il migliore rapporto S/N il più vicino possibile alla base dell'antenna. L'adozione di un simile amplificatore garantirà

L'alimentazione del circuito avviene a 12 volt ed il guadagno in FM corrisponde a 15 dB. La scatola di montaggio è disponibile presso tutte le sedi GBC.

COMPONENTI

R1 = 10 Kohm
R2 = 1 Kohm
R3 = 1,2 Kohm
R4 = 47 ohm
C1 = 470 pF
C2 = 1 nF
C3 = 1 nF
C4 = 4,7 nF
TR1 = BF 273

un notevole miglioramento della ricezione anche con ricevitori di pregio molto sensibili. Il suo segreto consiste nell'uso di un transistor a bassa figura di rumore, ottimizzata con la scelta di un adatto punto di lavoro. Nel caso di un grande affollamento di stazioni di potenza e collocazione diversa, l'amplificatore di antenna deve essere accoppiato con antenne di buon guadagno direttivo, tipo Yagi o consimili, in modo da migliorare la selettività variando l'orientamento. Nel campo delle onde medie lo stesso scopo viene ottenuto utilizzando una sbarretta di ferrite al posto dell'antenna.

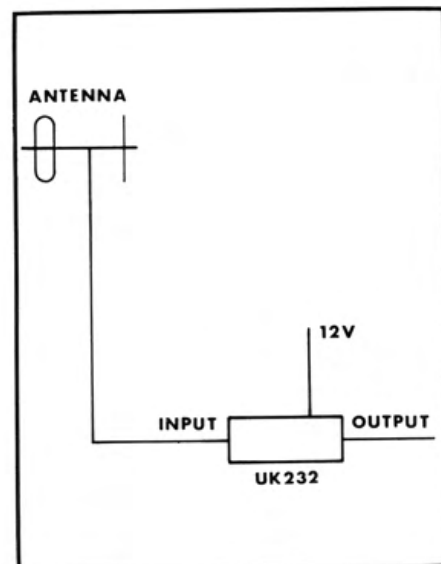
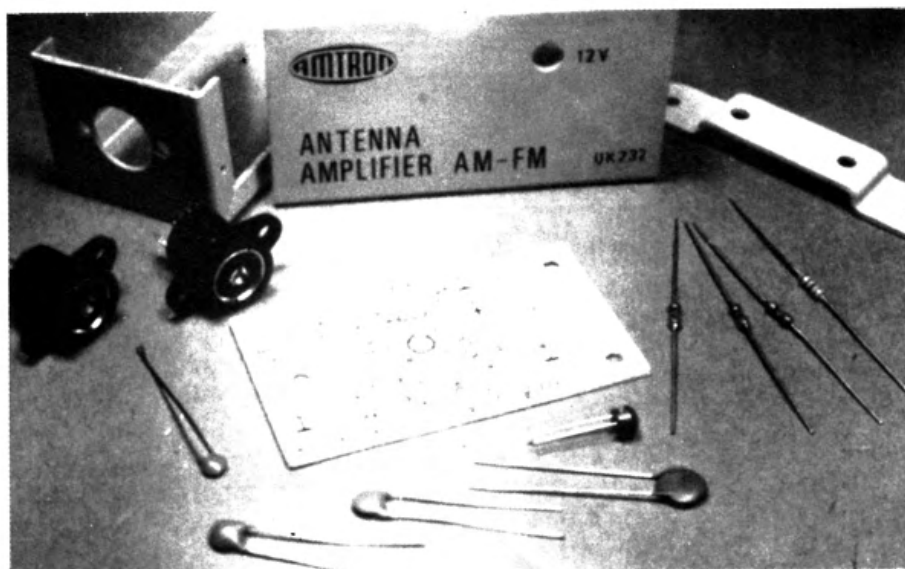
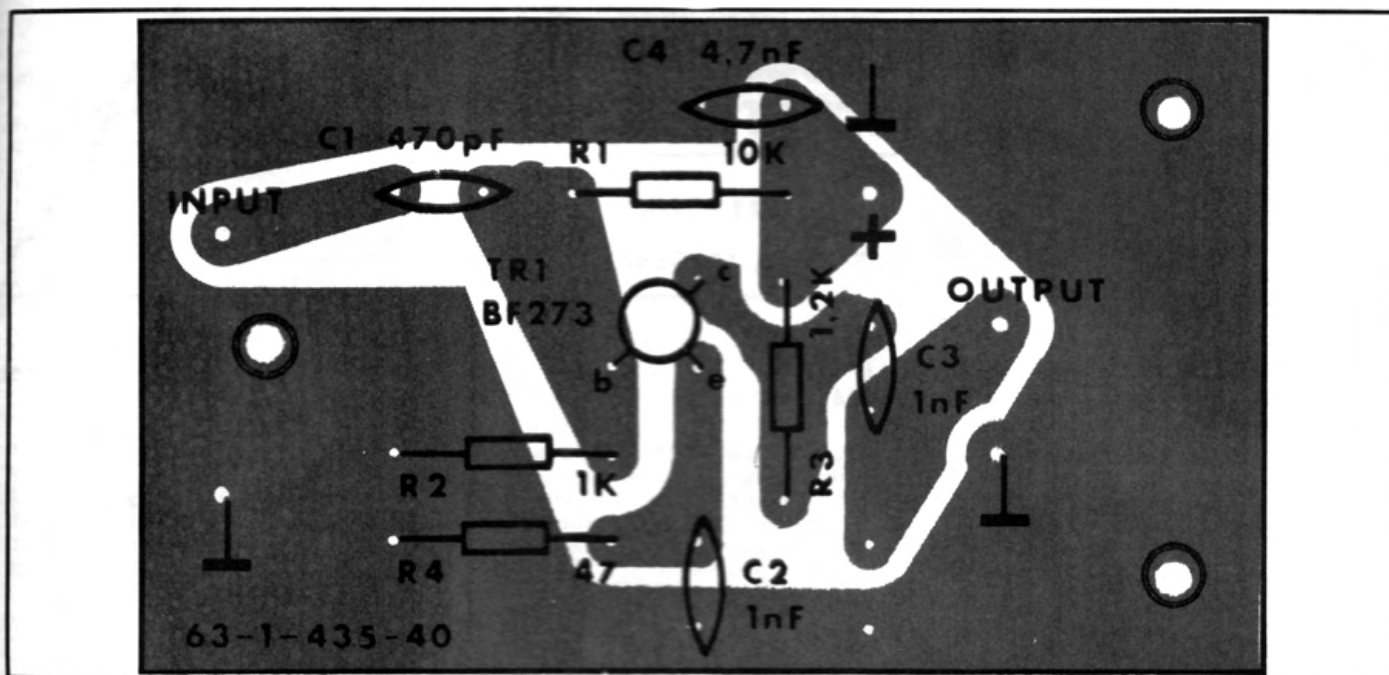
Il progetto che presentiamo realizza molto semplicemente ed economicamente i requisiti detti in precedenza, in un complesso di minimo ingombro e di facile installazione. L'assenza di elementi di accordo e le ottime caratteristiche di banda passante del transistor impiegato lo rendono prezioso nelle più difficili condizioni di ascolto.

SCHEMA ELETTRICO

Il segnale proveniente dall'antenna attraverso la presa INPUT viene applicato alla base del transistor Tr1 tramite il condensatore C1. Agli effetti delle correnti di segnale l'emettitore risulta a massa attraverso il condensatore C2 che, presentando una certa rettanza in controreazione, compensa l'andamento contrario dell'amplificazione di Tr1 appiattendo la banda passante entro una vasta gamma di frequenze.

Il segnale di uscita viene prelevato ai capi della resistenza di collettore R3 e portato alla presa di uscita OUTPUT attraverso il condensatore di accoppiamento C3.

L'alimentazione a 12 Vc.c. viene disaccoppiata per mezzo del condensatore C4 e viene adattata alle necessità di polariz-

zazione fissa del transistor della rete resistiva R1, R2, R3, R4, che determinano il punto di lavoro.

Un'accurata schermatura garantisce l'immunità da disturbi di qualsiasi tipo.

MONTAGGIO

Bisogna tenere presenti nella fase di montaggio, peraltro molto semplice, alcune considerazioni fondamentali che consistono principalmente nell'evitare surriscaldamenti dei componenti durante l'esecuzione delle saldature alle piste del circuito stampato. Questo vale soprattutto per il transistor che, qualora eccessivamente riscaldato, peggiorerà in modo permanente la sua figura di rumore, rendendo quasi inutile l'impiego dell'amplificatore di antenna.

Evitare l'uso di disossidanti diversi da quelli contenuti nell'anima del filo di lega saldante, ed evitare di formare ponti di stagno tra le piste adiacenti.

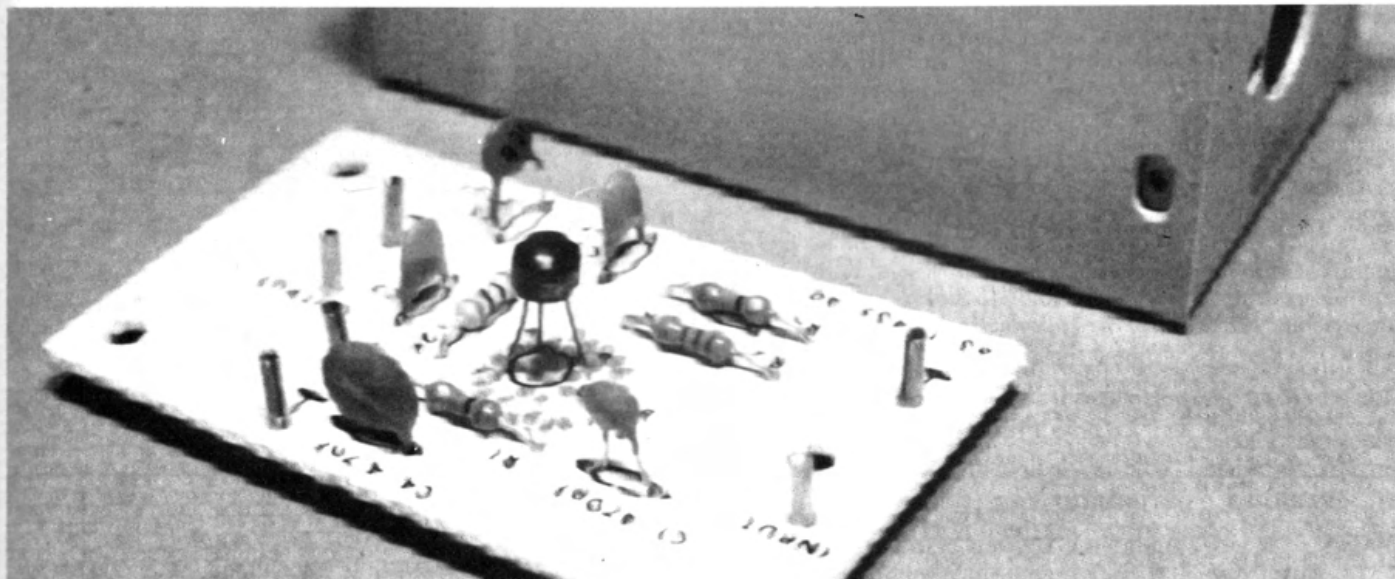
Nella figura appare la disposizione dei vari componenti e la vista in trasparenza delle piste conduttrici in rame.

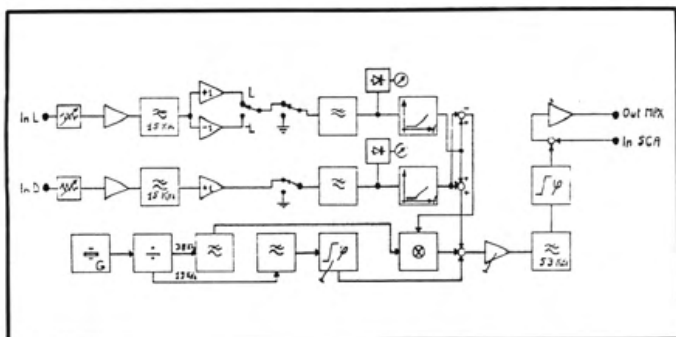
Passare il cavetto di alimentazione attraverso il passacavo del coperchio.

Collegare il coperchio al fondello mediante le quattro viti autofilettanti.

Fissare al contenitore la staffa di supporto mediante le due viti autofilettanti.

Non essendoci punti di regolazione o di taratura il montaggio, se correttamente eseguito, dovrà senz'altro funzionare. Per collegare l'alimentazione bisogna prelevare una tensione continua di 12 Vc.c. ben livellata che potrà essere fornita da un apposito alimentatore, oppure dalla stessa alimentazione della radio.

Attenzione a non invertire nemmeno per un attimo la polarità della tensione di alimentazione.

EXC 20 FM TRASMETTITORE

Il trasmettitore EXC 20 (Esse Ci elettronica, via Costanza 3, Milano) è stato realizzato con l'intenzione di fornire un mezzo per generare un segnale FM di qualità superiore mantenendo nel contempo estrema versatilità e facilità d'uso. In tal senso si sono impiegate le tecniche più recenti e componenti particolarmente affidabili e selezionati. Si è così ottenuto un apparecchio in grado di non degradare il segnale di ingresso migliore. Questo modulatore è quindi, tra l'altro, il complemento ideale ai codificatori stereofonici Esse Ci (anche ai modelli più professionali), cui si accoppia esteticamente oltre che funzionalmente.

Nello stadio modulatore è stata usata una tecnica a sintesi programmabile di frequenza, con tecnologia PLL, con oscillatore in fondamentale: si è ottenuto così un modulatore in grado di essere programmato con assoluta precisione su qualunque frequenza della gamma FM 87-108 MHz, a passi di 10 kHz.

PDP-11/44 CON MEMORIA A SEMICONDUTTORI

La Digital Equipment Corporation ha presentato un nuovo minielaboratore di media potenza con funzionalità analoga all'attuale PDP-11/70 e prestazioni doppie rispetto al PDP-11/34.

Chiamato PDP-11/44, il nuovo elaboratore ha caratteristiche da « grande sistema », fra cui una memoria espandibile fino a 1 megabyte, memoria cache integrata da 8 Kbyte, una consolle di programmazione gestita da microprocessore, dispositivi hardware necessari per la virgola mobile opzionale e per l'insieme di istruzioni commerciali.

Il PDP-11/44 è un minielaboratore general purpose che fa parte della quarta generazione della più popolare famiglia di minielaboratori. E' disponibile come unità di elaborazione separata oppure in configurazione standard quale sistema per applicazioni tecniche o commerciali.

Il PDP-11/44 trova impiego in molte aree di mercato quali banche, assicurazioni, fabbriche, laboratori, enti di ricerca, calcolo ingegneristico, ricerca governativa, istituzioni didattiche, sviluppo software e telecomunicazioni.

25 AMPERE A 1000 VOLT

La Motorola è in grado di offrire i nuovi rettificatori TRA 2500 e TRA 2510 capaci di intervenire a tensioni sino a 1000 volt con flussi di corrente di 25 ampère.

Questi rettificatori, di costo estremamente basso, sono stati recentemente presentati dalla Motorola. Sono costruiti con un « autodiodo » (diodo a bottone per impieghi automobilistici) che è in grado di fornire elevate prestazioni di corrente: 25 A con Tc = 150 °C; 43 A con Tc = 135 °C. Elevata resistenza ai transistori di corrente: 400 A con Tj = 175 °C.

Il contenitore è costituito da un « bottone » zigrinato in rame del diametro di mezzo pollice che, dal punto di vista meccanico, offre una completa compatibilità con « pressfits » industriali.

Il terminale ha la lunghezza di un pollice ed il diametro di un millimetro. Dietro speciale richiesta, sono disponibili altri terminali.

Le applicazioni tipiche di questi rettificatori sono: sistemi di rettificazione per correnti molto elevate; sistemi di rettificazione a basso costo, per correnti medie; alternatori per uso automobilistico.

LETTERE

Tutti possono rivolgere domande, per consulenza tecnica, schemi, problemi e soluzioni alla redazione della rivista. Verranno pubblicate le lettere di interesse generale mentre risponderemo a tutti a casa privatamente.

LA CASA AL FREDDO

Mi rivolgo a voi per risolvere un problema di pigrizia; infatti nella mia zona il riscaldamento può essere utilizzato dalle 6 alle 23 e penso di non essere il solo ad essere seccato del fatto di dovermi alzare la mattina e di trovarmi « in una cella frigorifera ».

Gradirei quindi lo schema di un apparecchio elettronico che in mia vece accenda bruciatore e pompa dell'acqua all'ora da me prescelta, e li spenga al termine del periodo di funzionamento consentito. Il suo funzionamento dovrebbe essere completamente automatico e regolare per tutta la durata dell'inverno.

William Canali - Forlì

La soluzione elettronica al tuo problema richiede un circuito abbastanza complesso e che soprattutto deve essere interfacciato in funzione dei comandi del tuo impianto di riscaldamento. Adottando dei comuni timer elettromeccanici puoi facilmente realizzare un sistema che assolve tutte le funzioni in modo decisamente economico, e perfettamente adattabile agli interruttori generali sia del bruciatore che della pompa dell'acqua.

TELEVISORE NELL'ACQUA

Nel numero di dicembre ho letto a pagina 61 di un televisore Ultravox in grado di funzionare sott'acqua. Mi piacerebbe vederlo; potreste pubblicare una sua foto? Di che liquido si tratta?

Marco Pasetti - Vicenza

Il liquido simile all'acqua usato per immergere il televisore Utlravox si chiama Fluorinert, è prodotto dalla 3M Italia e lo scopo della dimostrazione tenutasi a settembre alla Ertel 5 era di illustrare una delle più severe prove di collaudo previste dalle norme internazionali « Military Standard », adottate per le apparecchiature di cui si vogliono valori di massima affidabilità, alle quali sono sottoposti tutti i televisori Ultravox. I liquidi inerti « Fluorinert » della 3M Italia, utilizzati in questa prova, vengono impiegati per ogni tipo di controllo elettronico che richieda un alto grado di isolamento elettrico, shock termici, massima compatibilità tra il liquido usato per le prove, i componenti e l'unità che deve essere controllata. Essi infatti sono chimicamente inerti, a basso grado di solubilità, e possono quindi essere usati per controllare qualsiasi componente senza pericolo che si verifichino reazioni con il fluido stesso.

I « Fluorinert » sono stati studiati in modo da soddisfare qualsiasi esigenza dell'industria elettronica, sono compatibili con i più comuni materiali come metallo, plastica ed elastomeri. Questa proprietà consente un contatto diretto tra i « Fluorinert » e i componenti che devono essere raffreddati o controllati.

HARDWARE E SOFTWARE

La vostra rivista, anche se giovane, è una delle poche che mi soddisfa quasi in tutto, dico quasi perché preferirei trovare un maggior sviluppo del software o magari dei circuiti hardware.

Tony Capitanio - Sesto S. Giovanni

Come puoi vedere in questo stesso numero della rivista, il software è un tema cui abbiamo deciso di dare spazio. Il discorso software del mese è sviluppato con un gioco di esemplificazione, ma abbiamo già pronti altri programmi conversazionali per la Texas TI-59 e, per i più esperti che vogliono utilizzare la calcolatrice per progettare circuiti elettronici, stiamo preparando una serie di proposte particolarmente adatte.

Sviluppare il software non vuol però significare non occuparsi di hardware, pertanto preannunciamo che in laboratorio c'è già qualcosa di pronto e che, non appena lo sviluppo di base del progetto sarà completato, presenteremo delle proposte di sperimentazione che potrete ripetere ed integrare secondo le personali necessità.

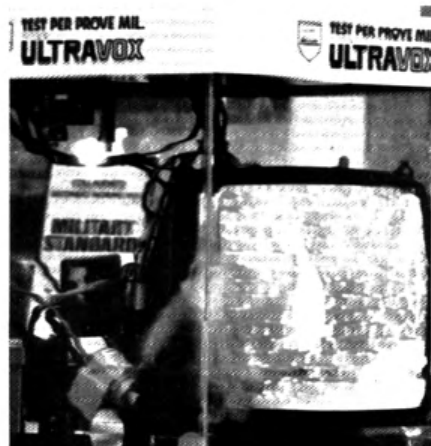
Software ed hardware sono argomenti su cui c'è veramente da sbizzarrirsi e se qualcuno di voi l'ha fatto ci sriva: anche i vostri programmi possono diventare un interessante argomento per tutti gli appassionati della calcolatrice.

L'INDIRIZZO CHIARO

Spesso ci giungono in redazione lettere prive di indirizzo del mittente. Per questo fatto accade che non possiamo rispondervi o mandarvi il prodotto che magari avete già pagato. Quanto detto vale anche per gli abbonamenti: non basta fare il versamento, bisogna anche scrivere, meglio in stampatello, il proprio indirizzo.

MISTER KIT

Elettronica 2000

indice 1979

MAGGIO

Ufovoice sintetizzatore
Radiomicrofono bitransistor
Telecomando tivù con otto canali
Saldatura a, b, c
Sincro Dia Mixer per le tue foto
Didattica: uno sguardo nel transistor
VFO Professional multigamma
Psicotromania ai confini della scienza
Quattro tele quattro giochi sul TV

GIUGNO

Stroboimpulsi flash STR 2000
Pieno di elettroni per la tua batteria
Primi passi: il circuito stampato
Jolly 1,5 watt amplificatore
Didattica: polarizzazione in pratica
Storia. Sogno, realtà: il relativo
Convertitore TV supercompatto
Generatore di funzioni per laboratorio
Nuove tecniche: personal computer
Un filtro in sintonia

LUGLIO

Smacksound, modulatore musicale
Scacco al computer
Trasmettitore 2 W FM
Didattica: ed ecco l'amplificazione
Che fai tu Luna in cielo
CB 747 RTX, esame tecnico
IC miscellanea montaggi pratici
Primi passi: OK, semiconduce!
Laboratorio: beta test
Con la TV sulla roulotte
Kit test: le ore digitali

AGOSTO

Led roulette led
Voltmetro digitale
Jokey mixer cinque canali
Didattica: l'impedenza di lavoro
L'automa da viaggio per le luci dell'auto
Primi passi: transistor nello schema
Deviatore d'antenna per televisione
Energia: sole illuminaci tu
Sweep TV generatore per il laboratorio del radiotecnico

SETTEMBRE

Riverbero elettronico per alta fedeltà e musica
Ampli 20+20 W stadio finale
Didattica: il circuito amplificatore
Commutatore d'antenna CB
Mike panning per tutti i microfoni
Progetto Laser, prima parte
Genera e ricerca segnali
Primi passi: i cavetti di collegamento, codici e pratica
Amplificatore IC 5 watt monofonico

OTTOBRE

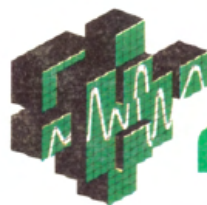
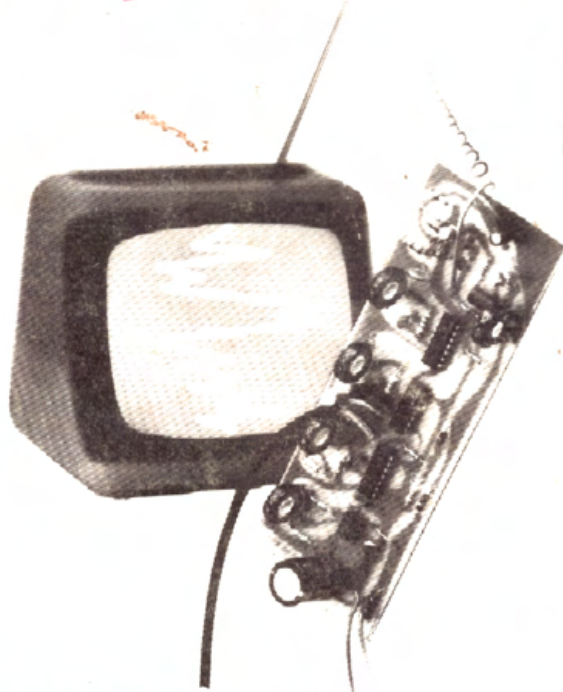
Traguardo per autopista
Un esperimento sulle piante
Progetto Laser: la costruzione (seconda parte)
Didattica: generare gli impulsi
Primi passi: dentro l'integrato
C-MOS tester per le tue logiche
Come progettare con la calcolatrice TI 59
Un chip, tanti progetti in pratica
Una curiosa sirena elettronica

NOVEMBRE

120 W amplificatore stereo
Effetti laser per discoteca
Posimetro per camera oscura
Primi passi: viaggio sulle onde radio
Software: TI-59 operazione Luna
Signal tracer per laboratorio
Wire-wrap: i contatti anche senza saldature
Didattica: field effect transistor
Display time: orologio per auto

DICEMBRE

Comet light psiche & suono
L'alimentatore per l'ampli 120 W
Didattica: l'algebra della logica
Battery led system sulla tua auto
Per le tue equivalenze: i transistor IC megafono
Laboratorio: tester, oggi a Fet!
Antifurto auto a protezione totale
Convertitore frequenza tensione
Primi passi: il fonorivelatore
Protezione elettronica per casse

Tutti i fascicoli arretrati sono disponibili a richiesta. Basta inviare Lire 1.700, anche in francobolli, per ogni fascicolo desiderato. Scrivere ad Elettronica 2000, via Goldoni 84, Milano.

PSICO
T.V.
Graphic Arts Izacco
Fotolito G e S (R.E.)
KT 350
PSICO TV
PLAY® KITS
PRACTICAL ELECTRONIC SYSTEMS
Il KT 350, in abbinamento ad un televisore, vi permetterà di visualizzare la musica, senza dover ricorrere all'ausilio di costosissime apparecchiature elettroniche.
Il costo modesto, la grande praticità, l'assoluta assenza di pericoli, compreso quello di rovinare l'apparato TV, fanno del KT 350 una apparecchiatura elettronica veramente versatile ed alla portata di tutti.
CARATTERISTICHE TECNICHE
TENSIONE D'ALIMENTAZIONE — 9 Vcc
ASSORBIMENTO MASSIMO — 80 ÷ 90 mA
FREQUENZA DI TRASMISSIONE — Banda TV VHF
SENSIBILITA' D'INGRESSO — 500 mWatt
C.T.E. INTERNATIONAL®
42011 BAGNOLO IN PIANO (R.E.) - ITALY - Via Valli, 16 Tel. (0522) 61623/24/25/26 (ric. aut.) TELEX 530156 CTE I